5. Dezember 1980 · DM 4.– · ÖS 36.– · sfr 4.30 · Nr. 25

Funkschau

Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektronik, Hi-Fi, Audiovision, Mikrocomputer

Computerspiele

Erfahrungen mit einem Selbstbaucomputer

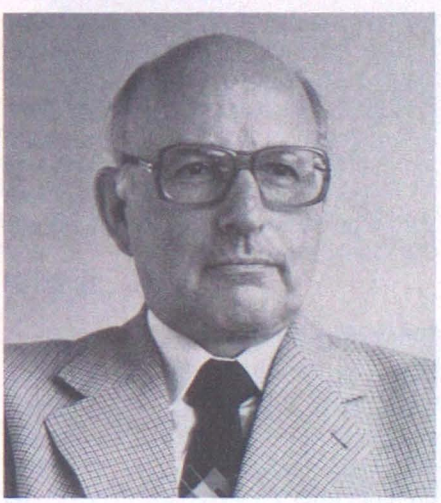
Bauanleitung:

10 Kanäle fürs Oszilloskop

Fernseh-Direktsatelliten

Nun muß die Industrie springen...

Man muß dem „Münchner Kreis" für die von sachkundigen Experten auf dem Kongreß „Kommunikation über Satelliten" vermittelten Informationen danken. Da gab es nicht nur das rhetorische Feuerwerk von Gerd Bacher, Generalintendant des österreichischen Rundfunks („...Der TV-Satellit ist gewissermaßen die erste Karikatur im Weltraum: Er hängt dort in 36 000 km Entfernung als ein entwurzelter Sender, der weltweit könnte, aber nur länderweit darf!"), sondern vornehmlich Handfesteres, etwa die Ausführungen von Dr. W. Finke, Ministerialdirektor im BMFT, über Vorgeschichte, Realisierung und Zukunft des deutsch/französischen Fernsehrundfunk-Satelliten. Man erfuhr, warum es zu dieser, sicherlich den gesamten Ablauf verzögernden, Kooperation kam, an der seit Mitte 1979 gebastelt wurde. Hier bilden sich übrigens unterschiedliche Schwerpunkte heraus. Die Deutschen sind auf Grund der geleisteten technischen Vorarbeiten vorrangig am baldigen Bau und der Inbetriebnahme des TV-Sat D 3 interessiert; die Franzosen haben eher die langfristige Zusammenarbeit im Auge. Über die auf ca. 520 Mio. DM veranschlagten Kosten für die ersten Satelliten ist man sich einig, jeder trägt die Hälfte. Der Start per „Ariane 2" kostet dann nochmals 170 Mio. DM.



Dr. Finke machte klar, daß es nun an den beteiligten Industriekonsortien ist, den beiden Regierungen Festpreise zu nennen. Man habe die bundesdeutsche Raumfahrtindustrie lange und intensiv gefördert – „nun muß sie springen". Es wurde deutlich, wie sehr dieses Regierungsabkommen auf lange Fristen angelegt ist. Keinesfalls dient der erste Satellit primär der Programmversorgung, zumal die Pläne für die deutsche Version unverändert nur die Übertragung des Ersten und Zweiten Fernsehprogramms und einer Anzahl von Stereo-Hörfunkprogrammen (wahrscheinlich 16) vorsieht. Das aber bietet dem Teilnehmer hierzulande wenig Aufregendes. Man meint im BMFT, daß nach dem Start Anfang 1983 zunächst ein umfangreiches Meßprogramm ablaufen wird, schließlich handelt es sich erst um die präoperationelle Phase. Der operationelle Satellit mit fünf Kanälen folgt zwei Jahre später.

Dr. Finke machte aber auch deutlich, daß die weitere Entwicklung voll und ganz durch die Ergebnisse der WARC 77 in Genf mit der bekannten Zuteilung der Satellitenpositionen, der fünf Kanäle und mit den Bestimmungen über Sendestärke, Beam usw. fixiert ist. Daran muß und wird man sich halten. Träume von einem Europa abdeckenden Super-Satelliten mit vielen Kanälen sind unrealistisch, selbst wenn Gerd Bacher anderer Meinung ist. Derlei Satelliten wären so groß und so sperrig, daß sie nicht mit Raketen befördert werden könnten. Auch entsprächen der Leistungsbedarf – um 10 kW – und die Wanderfeldröhrentechnik nicht dem heutigen Stand der Entwicklung.

Wer will, kann den Einsatz von TV-Satelliten in der westlichen, mit terrestrischen Sendernetzen wohlversorgten Welt für einen Luxus halten. Das gilt jedoch nicht für viele Gebiete der Dritten Welt, wo die erdegebundene Fernsehversorgung nicht vorhanden oder unzulänglich ist. Hier könnten TV-Satelliten flächendeckend arbeiten und hunderte von Sendern und kostspielige Richtfunkstrecken ersparen.

Aber auch dort wachsen die Bäume nicht in den Himmel. Die VR China, beispielsweise, braucht zur Vollversorgung immerhin rd. 10 TV-Satelliten heutiger Bauweise – welch eine Chance für die in Westeuropa tätige Raumfahrtindustrie, die zuerst mit dem TV-Sat D 3 beweisen kann, ob sie ihre (weitgehend vom Staat bezahlten) Schularbeiten gemacht hat.

Karl Tetzner

Leitartikel
„Nun muß die Industrie springen" ... 3

Leserbriefe
..... 6

FUNKSCHAU aktuell
..... 9

Informationen
..... 53

FUNKSCHAU express
Aktuelle Nachrichten 59

Elektronik
Computerspiele – programmierter Freizeitspaß 63
Funkfernsteuer-Anlagen – Frequenzen, FTZ-Nummern, Genehmigungen 70
Das Servo – Zwischen Elektronik und Mechanik 72
Funkfernsteuern – eine Einführung in die Technik 73

Rundfunktechnik
Deutsche Welle in aller Welt, 1. Teil 75

Fertigungstechnik
Galvanische Fertigungsstraße 78

Rundfunkempfänger
Reparatur alter Papier-Drehkos 79

Audiovision
Super-8-Filmabtaster 80
Farbfernsehkamera für den professionellen Anwender 81
Bildschirmtext – das neue Telespiel 84

Professionelle Technik
Kostengünstige Millimeterwellen-Komponenten 80
Verkehrsrechner für den Gotthard-Tunnel 83

Grundlagen
Bauelemente in Theorie und Praxis, 24. Teil 89

Elektroakustik mit HiFi
Automatische Tonkopf-Nachführung 91
Ein neues HiFi-Kassettendeck 92
PCM in der Unterhaltungselektronik 93

Computerspiele

Auch die Unterhaltungsszene erhielt wesentliche Impulse durch die Mikroelektronik. Hier ersetzen Mikroprozessoren im Bedarfsfall nicht nur den fehlenden Spielpartner, sondern ermöglichen darüber hinaus auch eine bemerkenswerte Vielseitigkeit.

Seite 63

Modell-Fernsteuerungen

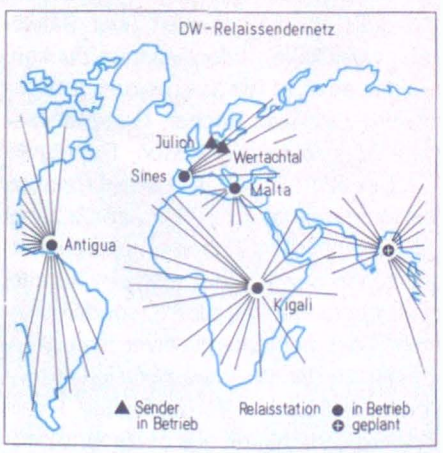
Durch spezielle integrierte Schaltungen konnte der Komfort von Funkfernsteuer-Anlagen erheblich erhöht werden. Zum Beispiel ermöglicht es die Digital-Proportional-Steuerung, gleichzeitig mehrere Rudermaschinen zu unterschiedlichen Bewegungen zu veranlassen. Wir berichten hier nicht nur über die Technik von Fernsteueranlagen, sondern gehen auch auf Frequenzen, FTZ-Prüfnummern und Genehmigungen ein.

Seite 69

Deutsche Welle

Am 3. Mai 1953 begann die Deutsche Welle ihren regelmäßigen Programmdienst mit einem 20-kW-Kurzwellensender. Heute strahlt die DW ihre Programme über zwei Sendezentren in der Bundesrepublik (Jülich und Wertachtal) sowie über fünf Relaisstationen aus. Eine sechste Relaistation wird in Sri Lanka zur Versorgung des Fernen Ostens errichtet.

Seite 75



Zum Titelbild:

Intelligente elektronische Spiele beginnen, sich ihren Platz in der Wunschwelt Erwachsener und Jugendlicher zu erobern. Sie lassen sich ganz grob in zwei Klassen einteilen: solche, die bekannte Spiele „elektronisch" nachvollziehen (z. B. Schach, Skat), und andere, die einer neuen Spielidee folgen (z. B. Mondlandung). Die größere Faszination geht eher von der zweiten Gruppe aus, wenngleich die intelligentere Programmierung häufiger in der ersten Gruppe steckt. Lesen Sie hierzu unsere Titelgeschichte auf Seite 63.

(Foto: Conrad Electronic, Spiele: Obletter, München, Aufnahme: Studio Engelmann)

Farbfernsehkamera

Die 3-Röhren-Farbkamera KY 2000 von JVC eignet sich sowohl für portablen als auch für Studio-Betrieb. Sie ist vor allem für den Einsatz im Ausbildungsbereich

bestimmt, in dem zwar mit preisgünstigen Fernsehanlagen gearbeitet wird, aber ein gewisser Qualitätsstandard nicht unterschritten werden darf.

Seite 81

Tonkopf-Nachführung

Nakamichi bietet Kassettendecks mit einer automatischen Tonkopf-Nachführung an. Dadurch ist es möglich, problemlos die bisherige 20-kHz-Grenze bei Kassettengeräten zu überschreiten. Für das neue Modell N-1000 ZXL garantiert der Hersteller einen Frequenzgang von 10 bis 25 000 Hz mit einer Linearität von ±3 dB.

Seite 91

PCM

Da PCM-Signale mit digitalen Methoden übertragen und verarbeitet werden, gelten alle Vorteile von digitalen Systemen gegenüber analogen Systemen auch für PCM. Allerdings müssen diese Vorteile mit einer erheblich größeren Bandbreite des Übertragungskanals erkauft werden.

Seite 93

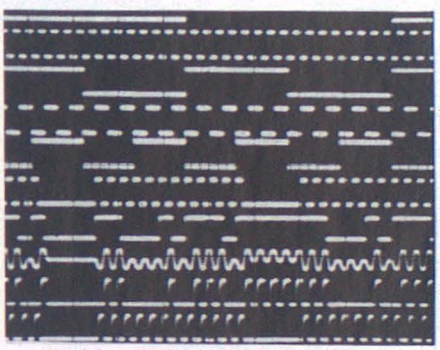
Selbstbau-Computer

Für diejenigen, die sich ihren Personal Computer selbst bauen wollen, liefert Heathkit den Computer H-89 und den Drucker H-14 als Bausatz. Der Zusammenbau macht dank der sehr ausführlichen Beschreibung (leider nur in Englisch) keine besonderen Schwierigkeiten, zumal die CPU- und Terminallogik-Platinen bereits fertig bestückt und geprüft sind.

Seite 101

Zehnkanal-Vorsatz

In unserer Rubrik Praxis und Hobby beschreiben wir ein Zehnkanal-Vorsatzgerät für Oszilloskope. Es kommt im Signalweg ohne aktive Bauelemente aus



und ermöglicht die gleichzeitige Darstellung von digitalen und analogen Signalen auf dem Bildschirm des Oszilloskops.

Seite 105

Autopilot

Bei ferngesteuerten Modellen kann es infolge zu schwacher Batterien oder zu großer Entfernung vom Sender vorkommen, daß Steuersignale nicht mehr ausgeführt werden. Die hier vorgestellte Schaltung bewirkt, daß sich das Modell in diesem Fall nicht ziellos weiterentfernt, sondern auf einer spiralförmigen Bahn in den Empfangsbereich zurückkehrt.

Seite 110

Neue Tuner-Vorverstärker-Kombination 96
HiFi-Nachrichten 96
Single Line mit viel Komfort 96

Mikrocomputer

Formel-INPUT beim AIM-65 97
ROM und RAM im AIM-Assembler 98
Schnellerer TI-58 98
„Präsenztest" schützt vor Desaster 99
Inkompatibel? 100
Der Selbstbau-Computer – Erfahrungen mit dem Computer H-89 und dem Drucker H-14 101
Geknacktes Basic 102
Super-Basic für AIM-65 und PC-100 103
Meine Meinung... Computer müßte man sein! 104
Gefahrloser INPUT 104
µC-Nachrichten 104

Praxis & Hobby

Zehnkanal-Vorsatz für Oszilloskope 105
Aktiver Nf-Klangeinsteller 109
Autopilot für ferngesteuerte Modelle 110

Werkstattpraxis

Thyristortester 111
Sicherungsautomat spricht an 111
Elektronischer Senderspeicher setzt aus 111
Schutzschaltung schaltet periodisch ab 112
Zeilenamplitude zu gering 112

Rubriken

Neue Bücher 113
Neue Druckschriften 114
Neuheitenmarkt 117
Impressum 12

letzte nachricht... letzte nachricht... letzte nachricht... letzte nachricht...

Nach erneuter Vorführung des Mini-Disk-Schallplattensystems (MD) von Telefunken/Teldec vor der Digital Audio Disc Conference in Tokio sind alle von japanischer Seite vorgeschlagenen Digital-Platten aus dem Rennen. Einziger Konkurrent bleibt die laserabgetastete Compact-Schallplatte von Philips. Die nadelabgetastete Digital-MD-Platte (13,5 cm Ø, pro Seite eine Stunde Stereo) kann auf konventionelle Weise hergestellt werden. Sie ist daher von jeder Schallplattenfirma ohne nennenswerte Investitionen realisierbar.

PET speichert Maschinenprogramme

In dem Brief in Heft 21 auf Seite 6 vertauschte der Einsender die Start- und Endadressen. Wie uns Herr Rohbeck jetzt mitteilte, muß es richtig heißen:

SYS 62515 (Parameter für SAVE)
POKE 247, (Startadr.) AND 255
POKE 248, (Startadr.) /256
POKE 229, (Endadr.) AND 255
POKE 230, (Endadr.) /256
SYS 63153
Beispiel für den ersten SYS-Aufruf:
SYS 62515,,FILENAME",2

Musik aus der Wand?

Auf der Hi-Fi 80 fand ich außer Lautsprecherboxen aus Aluminium-Legierungen auch Boxen aus fugenlos zusammengefügten echten Marmorplatten. Da auch schon Lautsprechergehäuse aus Beton gefertigt werden, sehe ich hier sehr interessante Lösungsmöglichkeiten für Architekten: Sie können gleich beim Neubau im Mauerwerk Hohlräume aussparen, kleiden sie mit Dämmstoff aus und setzen dann die Frontplatten mit den Lautsprechersystemen ein. Solche Gehäuse wären absolut resonanzfrei, und es stehen keine Lautsprecherboxen mehr irgendwo im Raum herum. Manche Hausfrau wird für diese Einbaumöglichkeit dankbar sein.

Snobs können diese Lautsprecheröffnungen sogar rechts und links vom heute so beliebten Wohnzimmerkamin anordnen – das ermöglicht „heiße Musik vorm heißen Kamin"!

Otto Liman, Ottobrunn

Das sind Gedanken unseres langjährigen Mitarbeiters O. Limann, der schon immer ein Gespür für phantasievolle Lösungen von technischen Problemen hatte. So regte er bereits 1969 an, Fernsehantennen für Wohnwagen in Polyester zu kapseln. 1974 wurde dann erstmals eine vollständig in Plastik gekapselte Antenne vorgestellt. Wann werden die Lautsprecheröffnungen im Mauerwerk „serienmäßig" in den Wohnungen zu finden sein?

Fakultät mit 3100 Stellen

FUNKSCHAU 1980, Heft 22, Seite 96

Daß selbst die Fakultät von 150 für Taschenrechner kein Problem ist, möchte ich Ihnen mit meinem kleinen Programm für den Texas SR-56 zeigen:

Sto	0
0	5
log	rcl
sum	1
1	inv
inv	int
dsz	10^x
17	=
rcl	x ⇄ t
0	rcl
log	1
sum	int
1	r/s
gto	rst

Berechnung von n!:
n eingeben, r/s, nach Beendigung erscheint der Exponent von 10, x ⇄ t drücken, es erscheint die Mantisse
n>o
Beispiel
1000! = $4{,}02386957 \times 10^{2567}$,
Dauer ca. 6 min 38 s.

Christian Röhr, Bad Soden

„Here" sorgt für schnelle Sprünge

FUNKSCHAU 1980, Heft 22, Seite 94

Herr Joepgen vertritt zu Recht die Ansicht, daß einer höheren Programmiersprache wie Basic recht sein sollte, was jedem Assembler billig ist, nämlich die Verwendung von Labels als Sprungadressen. Dieses Problem wurde 1979 im „Land der unbegrenzten Möglichkeiten" bereits gelöst: Phase One Systems hat neben anderen auch diese Bequemlichkeit in ihr Oasis-Basic implementiert. Da Anweisungen in einer Zeile durch einen „Blackslash" (\) getrennt werden, konnte sogar die übliche Assembler-Syntax beibehalten werden:
Zeilen-Nr.
Label:
Statement
für die Einsprungadresse und Zeilen-Nr.
GOTO (bzw. GOSUB)
Label
für die Sprunganweisung.

Edgar Gassner, Rimsting

Fahrradstandlicht

FUNKSCHAU 1980, Heft 16, Seite 96, und Leserbrief, Heft 21, Seite 6

Herr Braun hat folgende Tatsachen nicht in seinem Brief berücksichtigt:

Jeder Magnet verliert nach einem kräftigen Schlag einen Teil seiner Feldstärke. Ob nach längerer Talfahrt mit 60 km/h noch die Mindestleistung abgegeben wird, ist fraglich. Die Übergangswiderstände summieren sich auch erheblich auf, vor allem bei älteren Fahrrädern. Besonders heimtückisch ist der selten beachtete Übergang zwischen Lenker und Gabel. Außerdem bilden sich durch Streusalz im Winter (und wer wäscht schon sein Fahrrad) regelrechte Schmorstellen an den Anschlüssen. Auch ist die Lichtausbeute verschiedener Scheinwerfer sehr unterschiedlich, selbst wenn sie das Prüfzeichen tragen.

Bei den meisten Radfahrern heißt es doch: Hauptsache, die Funzel brennt! Ein Trost für Anwender der Standlichtschaltung: Die Verkehrspolizei hat Wichtigeres zu tun, als in der Dunkelheit mit Digitalvoltmeter, 12-Ω-Widerstand und geeichtem Antriebsaggregat die Lichtanlage zu überprüfen.

Albert Großkreutz, Rheda-Wiedenbrück

Heißes Eisen: Heim-Videoaufzeichnung

Ich möchte mit dieser Zuschrift einmal ein heißes Eisen der Videotechnik ansprechen: die Qualität der Heim-Videoaufzeichnung. Das bei uns in Deutschland zur Norm erhobene Fernsehsystem erlaubt die Übertragung von Frequenzen bis zu 5 MHz, womit eindeutig eine sehr hochwertige Qualität gewährleistet ist. In der Heim-Videotechnik liegt nun diese Grenze bei etwa 3,2 MHz. Diese 3,2 MHz stellen also die Auflösungsgrenze dar, wobei je nach Hersteller der Abfall bei 6 bzw. 26 dB (etwa Grenze der Sichtbarkeit) liegt. Betrachtet man neben der Auflösung noch die Schärfe, so wird schon ein 2-MHz-Rechtecksprung als Sinus abgebildet. Man legt zwar großen Wert auf immer längere Spieldauer, die Qualität spielt jedoch dabei eine völlig untergeordnete Rolle.

In letzter Zeit mehren sich nun die Stimmen, die da behaupten, in einigen Jahren werde der Schmalfilm durch die Videoaufzeichnung abgelöst. Bravo, denn dort bieten sich ungeahnte elektronische Möglichkeiten – aber bitte nicht mit dieser Qualität! Ich habe mir einmal erlaubt, ein RMA-Testbild mit einer Super-8-Kamera und parallel dazu mit einer hochwertigen semiprofessionellen 3-Röhren-Farbkamera der 3000-DM-Klasse auf einem VCR-Recorder zu speichern. Die Wiedergabe erfolgte über ein Farbfernsehgerät guter Qualität. Während das Super-8-Bild trotz Anfertigung eines Zwischennegativs bei gleichzeitig hoher Schärfe eine Auflösungsgrenze von fast 7 MHz hat, ist bei der Videoaufzeichnung bei 3 MHz die Auflösungsgrenze erreicht, von der Bildschärfe ganz zu schweigen. Vielleicht sollte man einmal darüber nachdenken!

Ing. Udo Schmidt, Pulheim

Industrie – Inland

Gerüchte wollten von einer Zusammenfassung der bundesdeutschen Aktivitäten von Thomson-Brandt auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik wissen. Hier betreibt der französische Konzern die beiden Firmen Nordmende und Saba, deren Einbinden in eine Holding schon aus Kostengründen nötig sei. Es wurde bereits ein Name als Leiter dieser Dachgesellschaft genannt: Rudolf Köberle, jetzt Sprecher der Geschäftsführung der Saba-Werke. Auf Anfrage wurden die genannten Pläne von der Leitung der Firma Thomson-Brandt nicht bestätigt.

In der bundesdeutschen Elektroindustrie sind mehr und mehr Moll-Töne vernehmbar, obwohl das Jahr 1980 bisher besser verlief, als erwartet wurde. Den Umsatz für 1980 beziffern Marktbeobachter mit 109 Mrd. DM (1979: 99,3), die Erträge dürften im Durchschnitt um 10 % steigen, jedoch bei den investitionsgüter-orientierten Firmen auch darüber hinaus. Dagegen weisen die konsumgüternahen Unternehmen entweder überhaupt keine oder eine nur geringe Ertragsverbesserung auf. Die Kapazitätsauslastung in der deutschen Elektroindustrie wird mit rd. 80 % im Durchschnitt beziffert; für 1981 wird ein leichter Rückgang vorhergesagt. – Motor der relativ günstigen Entwicklung in diesem Jahr waren die Investitionsgüter, jedoch kam es hier nach der Sommerpause zu Abschwächungen, so daß die Stimmung eher pessimistisch ist und sich damit der Beurteilung in der Konsumgüterindustrie angleicht. (Quelle: Mietfinanz)

Grundig verkaufte das am 30. September 1980 geschlossene Werk Neuburg/Donau zu einem geschätzten Preis von 4,5 Mio. DM an die Leonischen Drahtwerke, Nürnberg. Hier entsteht das 5. bayerische Werk des Nürnberger Unternehmens, das zunächst 100 Arbeitskräfte beschäftigen wird, im Endausbau aber 350 bis 400, was dem Mitarbeiterstamm unter der Grundig-Regie entsprechen würde. – Eine Bundesbehörde hatte, wie vwd meldet, neun Millionen DM für die Anlagen geboten, jedoch habe Grundig im Hinblick auf die dann nicht gegebene Möglichkeit, die Arbeitsplätze teilweise oder ganz zu erhalten, den Verkauf an die Leonische Drahtwerke AG vorgezogen. – Noch im Sommer hieß es, daß die Fabrik und das Grundstück von Pharma-Bauer übernommen werden soll; jedoch ging dieses Unternehmen kürzlich in Konkurs.

Grundig plazierte über die Schweizerische Bankgesellschaft in der Schweiz zwei Anleihen über je 50 Mio. SFR, die eine zu 5 $^{3}/_{4}$ % Zinsen über fünf Jahre, die andere für 6 % über sechs Jahre. Die Erwartung eines höheren Zinses in Zukunft habe Grundig bewogen, die Anleihen schon jetzt aufzunehmen; sie sind zur Finanzierung von Rationalisierungsvorhaben und Ausweitung der Videokassettenrecorder-Fertigung bestimmt.

Industrie – Ausland

Die Ampex Corp. in Kalifornien, bekannt als Hersteller von Videorecordern, Audioanlagen und EDV-Systemen, wird voraussichtlich im Zuge eines Aktientausches von dem amerikanischen Mischkonzern Signal Companies übernommen werden. Die Transaktion bedarf noch der Zustimmung der Aktionäre und der Aufsichtsbehörden. Ampex erzielte im letzten Geschäftsjahr einen Umsatz von 469 Mio. Dollar und beschäftigt rd. 12 000 Mitarbeiter; die Signal Companies setzte mehr als 4 Mrd. Dollar um und zählte 53 000 Beschäftigte.

Das in Nis/Serbien geplante Farbbildröhrenwerk wird bis 1982 fertig sein und dann in der ersten Phase eine Kapazität von 60 000 Farbbildröhren aufweisen, die schrittweise auf 600 000 pro Jahr ausgebaut werden soll; damit kann der jugoslawische Inlandsbedarf voll gedeckt werden. Die Investitionen werden mit 2,3 Mrd. Dinar genannt, sie werden aufgebracht von den Fernsehgerätefabriken EI in Nis, Iskra in Kranj und RIZ in Zagreb (Gorenje ist nicht beteiligt), ferner von der Kaufhauskette Beograd, der Firma Unijaelektro und von einem Industriekonsortium in Rumänien, das seinen Beitrag in Form von Bildröhrenglas leisten wird.

In Großbritannien wurde im 1. Hj. 1980 ein Endverbraucherabsatz von SW-Fernsehempfängern in Höhe von 680 000 Stück (+ 11 %) erzielt, davon kamen jedoch nur 255 000 Stück aus Inlandsfertigung, was einem Anteilsrückgang um 33 % entspricht. Farbfernsehempfänger: im 1. Hj. 1980 um + 1,8 % auf 810 000 Stück, davon nur 60 000 aus Einfuhren, die zumeist die kleinen Bildformate abdeckten. Im gleichen Zeitraum verdoppelte sich der Absatz von Videokassettengeräten auf 180 000 Stück. Stereogeräte, Radiorecorder und Uhrenradios konnten im Verkauf um 30 bis 40 % erhöht werden. Hier ist jedoch der Importdruck so groß, daß die englischen Unternehmen in Schwierigkeiten gerieten. Die englische Philips schloß ihr Werk in King's Lynn, Rank, BSR und Garrard kündigten Kurzarbeit an. Eine Belebung erhofft man sich generell durch die Einführung des 4. Fernsehprogramms (2. Kette des Werbefernsehens), das aber erst 1982/83 seinen Betrieb aufnimmt.

Ausrüstungen zur Herstellung von Farbfernsehempfängern bezieht die VR China aus Japan. Acht einheimische Firmen unterzeichneten entsprechende Verträge mit Hitachi, Matsushita, JVC, Sanyo und Nippon Electric. Die importierten Einrichtungen sollen zusammen mit chinesischen Anlagen die Fabrikation ab Ende 1981 aufnehmen. – Zur Zeit bauen in der VR China rd. 40 Firmen unterschiedlicher Größe Fernsehempfänger, sie lieferten 1979 rd. 1,3 Mio. Stück, fast ausschließlich kleinformatige SW-Geräte; für 1980 sind 2 Mio. Stück eingeplant.

Saba gibt Friedrichshafen auf

Das Unternehmen sieht sich gezwungen, das Zweigwerk Friedrichshafen mit noch 660 Mitarbeitern zu schließen. Die dortigen Produktionen sind überflüssig geworden: SW-Empfänger lassen sich nicht mehr kostengünstig herstellen, die Hi-Fi-Geräte werden in Fernost gebaut werden und der Bedarf an Moduln für Farbgeräte geht nach Einführung des neuen Chassis drastisch zurück. – Saba verzichtet auf eine eingehende Erläuterung des Abschlusses für 1979; in der Pflichtveröffentlichung wird der Umsatz mit 814,8 Mio. DM beziffert, was nur geringfügig weniger als 1978 ist. U. a. durch den auf 15,8 Mio. DM erhöhten Zinsaufwand geriet Saba mit 25 Mio. DM in die Verlustzone (1978: 10,4 Mio. DM Gewinn). Weil aber ein Gewinnvortrag in Höhe von 60,4 Mio. DM besteht, schließt das Jahr 1979 mit einem Bilanzgewinn von 35,4 Mio. DM).

9. Electronica 80

Das Festival der Elektronik

München, 13. November 1980. Das große Ereignis in „Munich, the world capital of electronics" (Ausspruch eines kompetenten Franzosen) ist vorbei. Die 1748 vertretenen Firmen waren zufrieden und die Besucher auch. In diesem Jahr wurden 84 500 Besucher gezählt, etwa ebenso viele wie 1978. Ihre fachlichen Qualitäten wurden sehr gelobt.

Jeder Hallenquadratmeter (netto 40 000 m^2) war lukrativ vermietet; das Wetter spielte mit, und die große Baustelle am Südende des Geländes störte nicht. Alle Welt zeigte sich von der besten Seite, kein Wunder, wenn man einer Wachstumsbranche angehört, die beinahe goldene Berge verspricht, sieht man von kleinen Schönheitsfehlern ab. Immerhin sehen die Statistiker in den kommenden Jahren eine Steigerung des Bedarfs an Bauelementen der Elektronik – aktive, passive und elektromechanische – um jeweils 8 % vorher. Das ist auf die Zahlen von 1980 zu sehen: Volumen in der westlichen Welt 65 Mrd. DM, davon die USA 24, Japan 15, Westeuropa ohne Bundesrepublik 18 und unser Land 6,3 Mrd. DM. Das sind aber nur Globalzahlen, die je nach Produkt außerordentlich variieren, was die Umsatzzunahme angeht. Darf man doch davon ausgehen, daß einige Spezialerzeugnisse der Mikroelektronik im Jahr 1981 es auf Zuwachsraten von 20...30 % bringen werden. Solide und fast unerwartete Steigerungen ergeben sich bei den elektromechanischen Bauelementen, hier wiederum bei Steckern und Leisten. Für die Bundesrepublik alleine nannte der ZVEI für das Jahr 1979 bei aktiven Bauelementen eine Steigerung um 7 % auf 2,6 Mrd. DM, wobei die integrierten Schaltungen mit + 18 % besonders kräftig beteiligt waren. Diskrete Halbleiter brachten es auf + 3 %. Das sind Marktzahlen. Was die bundesdeutsche Produktion angeht, sei auf die *Grafik* verwiesen. Man erkennt eine wertmäßig stagnierende Produktion, einen zunehmenden Export, der jedoch inzwischen vom Import eingeholt wurde. Bei der Beurteilung dieses Trends muß man vorsichtig sein. Im Import steckt ein gehöriger Anteil von Re-Importen von Halbleiter-Bauelementen, die als Chips ausgeführt und in Niedriglohnländern des Fernen Ostens montiert werden. Darüber gibt es keine Statistik, jedoch könnte ein Drittel der Importsumme von 1979 (2,4 Mrd. DM alleine für aktive Bauelemente) auf diesen Rücktransfer entfallen. Hier ist ein Grund für den Rückgang der Beschäftigtenzahl beispielsweise in der Fertigung aktiver Bauelemente zu suchen. Vom Höchststand im Jahr 1969 mit 29 800 fiel sie auf 15 780 im Jahr 1979.

Die Unterhaltungselektronik...

...ist für die deutschen Bauelemente-Hersteller noch immer ein gewichtiger Posten im Kalkül. Manche Produkte wandern zu 50 Prozent in TV-Geräte, Audioanlagen usw. Nun sind die Produktionszahlen dieser Sparte hierzulande rückläufig, vornehmlich wegen des Auslaufens der SW-Fernsehempfänger und der nunmehr rapide sich vollziehenden Verlagerung der Hi-Fi-Fertigung nach dem Fernen Osten. Was bleibt, sind

Bayerischer Wirtschaftsminister Anton Jaumann: „Für mich ist die Mikroelektronik ein Maßstab für die Wettbewerbsfähigkeit und die Innovationskraft eines Landes"

Dr.-Ing. G. Spinner, Vorsitzender des Electronica-Fachbeirates: „Bis zum Jahre 1985 allein schätzt man, wenn zwischenzeitlich nichts geschieht, einen Minussaldo von 30 % zwischen Bedarf und Ingenieurschul-Absolventen"

Farbfernsehempfänger, von denen die sogenannten Großen von Einfuhren noch nicht ernsthaft bedrängt sind, während bei Farbportables die Importe wachsen. Man darf also annehmen, daß die deutschen Bauelementehersteller immer weniger an die hierzulande produzierenden Braune-Ware-Firmen liefern; das führt zum Teil zu sehr verlustreichen Preiskämpfen auch der deutschen Firmen untereinander. Nicht immer ist nur der Japaner der böse Bube... Jedenfalls fällt der Produktionswert der U-Elektronik. Bis einschl. August ds. Jahres lag er bei 3,18 Mrd. DM, was im Vergleich zum Vorjahreszeitraum rd. 150 Mio. DM weniger war.

Der Mittelstand und die Elektronik

Was die Chance der mittelständischen Industrie in bezug auf Mikroelektronik angeht, so darf auf die ausgezeichneten Ausführungen von Dipl.-Ing. F. Lohmann (Valvo) auf der gelungenen ELEKTRONIK-Veranstaltung am 7. November verwiesen werden. Er machte klar, daß es für den mittelständischen Unternehmer allerlei Fallstricke und Engpässe beim Umstellen auf Mikroelektronik gibt; sie reichen von der Unternehmensführung bis zur Finanzierung. Lohmann machte deutlich, daß zum Nutzen der gebotenen Chancen u. a. folgendes gehört: Gute Systemkenntnisse, Bereitschaft zur Innovation, ein zukunftsorientiertes Management, die aktive Zusammenarbeit mit Halbleiterfirmen und die Bereitschaft zum Lernen, zum Umdenken und – Kontaktfreudigkeit! Lohmann: Es gibt kaum ein technisches Gebiet, über das weltweit so transparent un-

terrichtet wird wie das der Mikroelektronik. Mittelständischen Unternehmen ist es daher möglich, Geräte mit den jeweils modernsten Elementen zu projektieren und wettbewerbsfähig zu realisieren. Lohmann zeigte die Wege zum Einsatz der Mikroelektronik in Geräten, wie sie der mittelständische Unternehmer fertigt.

„Mikroelektronik und neue Medien

– eine europäische Herausforderung" nannte Dr. Gerd Lorenz (Valvo) seinen temperamentvollen Vortrag auf der Hauptpressekonferenz des ZVEI am Freitag. Nach seiner Auffassung wird die unbegrenzte Menge elektronischer Funktionen und die unbegrenzte Übertragungskapazität zu einem Zusammenwachsen von Telefon, Computer und Fernseher führen, also zu neuen Kommunikations- und Informationssystemen, was haargenau den Intentionen des Chefdenkers für Glasfaserinnovation der Bundespost, Ministerialdirektor J. Kanzow, entspricht. Er meinte in einem Vortrag am Montag, daß es das Fernziel sein muß, jeden Haushalt mit einer Glasfaserverbindung anzuschließen, eben um die neuen breitbandigen Dienste unmittelbar ins Wohnzimmer zu führen. Dr. Lorenz sah ein rasches Wachstum der Daten- und Kommunikationsgeräte voraus, deren Produktionswert weltweit bis 1985 auf 320 Mrd. DM ansteigen wird (USA 145, Westeuropa 110, Japan 55). Die Vorhersagen stützen sich auf die Erkenntnis, daß die Komplexität der IC rapide steigt und 1985 den 32-bit-Mikrocomputer offeriert, während die Kosten pro bit in den Keller fahren – symbolisch gesehen. – Auch Dieter Mezger, Marketingdirektor von Texas Instruments, meinte, daß die VLSI-Technik die Säulen der künftigen Entwicklung sein wird und speziell auf die Telekommunikation, die Automobilelektronik, auf neue Konsumgeräte wie Videorecorder und auf die Automatisierung des Büros und der industriellen Produktion größten Einfluß ausüben dürfte. Voraussetzung aber sei eine Steigerung der Produktivität der gesamten Wirtschaft über die diesjährige Rate von 3,2 %, eine gezielte Innovationsförderung und die Bewältigung des

Ingenieurmangels!

Dieses Thema zog sich wie ein roter Faden durch die vielen Gesprächsrunden auf den zahlreichen Veranstaltungen anläßlich der Electronica. In fast dramatischer Form sagte es der Bayerische Wirtschaftsminister Anton Jaumann anläßlich der Eröffnung. Er schilderte die Klagen der Industrie und deren Verbände über das Fehlen von Ingenieurnachwuchs, und er verwies auf die Stellenangebote in den überregionalen Zeitungen. Auf einen Fachingenieur mit Abschluß warten statistisch 2,7 offene Stellen!

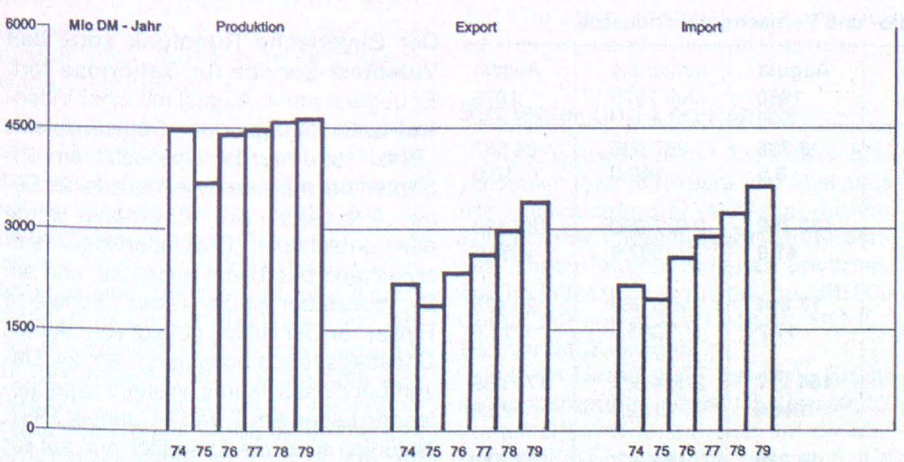
Jaumann zeigte auf, was wir in Europa nachzuholen haben, um mit den USA gleichzuziehen. Beide Gebiete haben ein annähernd gleiches Bruttosozialprodukt – je $^1/_3$ der westlichen Welt – aber bei der Mikroelektronik gibt es enorme Unterschiede. Die USA produzieren sechsmal so viele IC wie Westeuropa, und Japan, mit einem Bruttosozialprodukt von nur $^1/_3$ von Westeuropa, fertigt doppelt so viele IC wie das alte Europa! Relativ gesehen müßte Europa sechsmal so viele Chips herstellen, um gleichzuziehen. Das aber wäre eine Steigerung um 600 %! Dieses Elektronik-Defizit läßt sich aber nur durch den Einsatz von weit mehr Elektronik-Ingenieuren verringern, als wir heute haben.

Bei der verbreiteten Technik-Aversion in Deutschland kann man nur hoffen, daß es gelingt, bereits die Jugend für den technischen Fortschritt zu begeistern, indem wir die Bedeutung der Naturwissenschaften und der Technik verständlich machen. Auch gehört dazu, daß der Ingenieur nicht abgewertet wird, indem man ihn zum Prügelknaben für alle Probleme der Technik macht. Vornehmlich aber ist unser Bildungssystem gefordert, das die jungen Leute die Attraktivität des Technik-Studiums vor Augen führen soll und sie nicht so wie heute überwiegend in die sanften Gefilde der „soft studies" entläßt. Diese Rede von Anton Jaumann, die wir hier nur in winzigen Auszügen wiedergeben konnten, gab in den Gängen der Electronica das Tagesgespräch ab.

„Auch die Computer können unsere Gesellschaft nicht in einen Selbstbedienungsladen ohne Kasse verwandeln."
(Prof. Haseloff)

Über die Technikfeindlichkeit...

...der heutigen Gesellschaft trug Prof. Dr. Haseloff von der FU Berlin auf einer Veranstaltung der ITT Bauelemente am 8. November bemerkenswerte Gedanken vor, die er „Angst und Utopie in der zweiten industriellen Revolution" überschrieb. Dem Verhalten eines großen Teils des heutigen Menschen widmete er u. a. folgende Worte: Lange Zeit hat sich die müßige Menschenklasse aus den Angehörigen der macht- und bildungsmäßigen Eliten rekrutiert. Heute entsteht eine neue „müßige Klasse", die sich aus denjenigen etwa fünfzehn Prozent unserer Arbeitskräfte rekrutiert, die sich aufgrund ihrer persönlichen Rigidität oder der Einschränkung ihrer Lernfähigkeit nicht fähig oder nicht bereit erweisen, die Strukturen moderner Arbeitsprozesse so zu verstehen, daß sie an ihnen mitzuwirken vermögen. Für diese Randgruppen bedeute die zweite industrielle Revolution und der Beginn der Computerwelt eine Gefährdung ihrer Identität, auf die sie mit Protest, mit Rückwendung in die Vergangenheit oder mit Rückzug in die Natur antworten. K.T.



Produktion und Außenhandel von elektronischen Bauelementen der Bundesrepublik Deutschland

Zur Person

Dipl.-Ing. Herbert Knothe, Technischer Direktor des Teldec-Preßwerkes Nortorf/Holstein, stand am 1. November 1980 25 Jahre im Dienst des Unternehmens AEG-Telefunken (Mitinhaber der Teldec). Nach seinem Examen war Knothe zunächst Assistent des damaligen Technischen Direktors der Telefunken GmbH, leitete dann bis 1962 das Wedeler Magnetophonwerk, und seit 1963 ist er in Nortorf tätig. Die bekannte technische Qualität der dortigen Produkte ist mit sein Werk; heute verlassen jährlich bis zu 44 Mio. Tonträger die Anlage.

Paul Krattner, 37, ist seit dem 1. Oktober 1980 Gebietsverkaufsleiter der Mostek GmbH in Stuttgart; er kam von der Sprague GmbH.

Gerhard Schulze, 53, wird am 1. April des kommenden Jahres 25 Jahre im Dienste von Telefunken/Teldec stehen. Der gelernte Elektrokaufmann kam über diverse Positionen 1961 zu Telefunken und am 1.4.1966 zur Teldec, wo er 1971 Geschäftsführer mit der Verantwortung für Fabrikation der Tonträger, für Marketing und für den in- und ausländischen Vertrieb wird. Er ist im Vorstand des Bundesverbandes der phonographischen Wirtschaft und der International Federation of Producers of Phonograms and Videograms – IFPI.

Jobst B. Ubbelohde, bisher Vertriebsleiter der GTE-Sylvania, Tienen/Belgien (Bildröhren), hat bei der Firma C.P. Clare die Funktion des Director of Marketing and Sales übernommen. Das Unternehmen gehört zur General Instrument-Gruppe und ist in Deutschland mit der C. P. Clare Elektronik GmbH, Langen bei Frankfurt, vertreten.

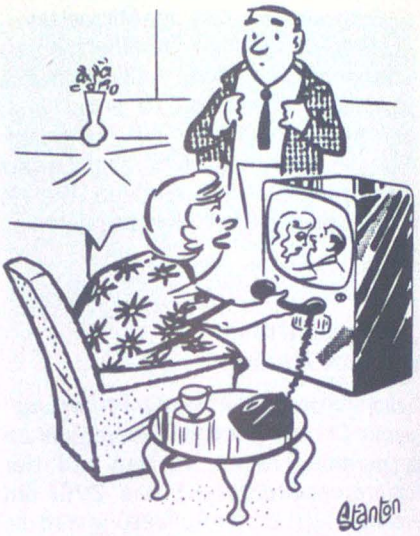
Dipl.-Ing. Friedrich Ohmann, 54, ist ab 1. Januar 1981 der neue Vorsitzende der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) im VDE. Er ist Generalbevollmächtigter Direktor der Siemens AG. Zu seinem Stellvertreter im Vorsitz der NTG wurde **Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kaiser,** 56, Inhaber des Lehrstuhles und Direktor des Instituts für Nachrichtenübertragung der Universität Stuttgart gewählt.

Veranstaltungen und Termine

Auf der internationalen Fachausstellung Audiovisuel + Communication – AVEC'81 – in Paris vom 12. bis 17. Januar 1981 wird am 12. und 13. Januar ein Festival der Dia/Video-Kommunikation abgehalten. Der 14. Januar ist der Tag des Unterrichts und der Ausbildung, am 15. Januar wird über Audiovision in der Werbung und über AV-Technik im kommunalen Bereich gesprochen. Der 16. Januar ist Filmvorführungen mit dem Sonderthema Musik vorbehalten, und am 17. Januar werden Sonderjugendprogramme und die besten Fachprogramme der Welt vorgeführt. Ort: Kongreßpalast C.I.P. an der Porte Maillot, Paris. Auskünfte: S.D.S.A., 20, rue Hamelin, F-75 116 Paris.

Neue Medien

Welche Bedeutung dem rasch wachsenden Kabelfernsehen in den USA beigemessen wird, geht aus der Absicht des Westinghouse-Konzerns hervor, die größte US-TV-Kabelfirma Teleprompter Corp. zu erwerben. Das soll über den Ankauf der Shares (Aktien) am freien Markt erfolgen; bei dem vorgesehenen Preis dürfte die Transaktion den Konzern 646 Mio. Dollar kosten; Westinghouse würde dann über Kabelnetze mit insgesamt 1,2 Mio. Teilnehmern verfügen. Westinghouse betreibt zur Zeit sechs MW-, fünf UKW- und sechs Fernsehsender, arbeitet aber hauptsächlich auf dem Elektro- und Elektronik-Gebiet; Jahresumsatz: ca. 10 Mrd. Dollar. – Der Kauf der Teleprompter Corp. ist seit längerer Zeit wieder der erste Versuch des Konzerns, in zukunftsträchtigen Märkten zu expandieren; man operierte in den zurückliegenden Jahren nicht immer glücklich und trennte sich von zahlreichen unprofitablen Tochterfirmen.



"Bei Mutters Fernseher ist der Ton weg...!"

Der Bayerische Rundfunk setzt den Videotext-Service für Gehörlose fort. Er begann am 4. August mit einer Videotext-Untertitelung des Fernsehspieles „Betzi" und wurde fortgesetzt am 21. September mit einem Bericht aus der Serie „A la carte". Am 18. Oktober wurde das Fernsehspiel „Die Undankbare" entsprechend bearbeitet gesendet, und am 21. November ist der Tatort „Schwarze Einser" an der Reihe, gefolgt von „Als ich Christtagsfreude holen ging" am 24. Dezember dieses Jahres. Weitere Untertitelungen folgen am 4. und 24. Januar 1981. Natürlich sind die Untertitel nur auf für Videotext eingerichteten Empfängern zu sehen.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie

		Januar bis Juli 1980	August 1980	Januar bis Juli 1979	August 1979
Heim-empfänger	Stück	**389 764**	**8 336**	367 685	24 687
	Wert (Mio. DM)	**140,2**	**3,5**	146,0	10,0
Reise- und Auto-empfänger	Stück	**1 683 572**	**156 762**	2 027 950	183 498
	Wert (Mio. DM)	**420,8**	**41,9**	557,9	52,9
Kombinationsgeräte u. Musiktruhen	Stück	**147 823**	**17 294**	275 969	20 425
	Wert (Mio. DM)	**102,6**	**11,7**	243,9	14,6
Fernsehempfänger Farbe	Stück	**2 394 594**	**154 277**	2 124 371	170 058
	Wert (Mio. DM)	**2259,8**	**144,4**	2152,4	172,8
Fernsehempfänger Schwarzweiß	Stück	**142 785**	**19 239**	186 821	15 342
	Wert (Mio. DM)	**51,3**	**6,6**	66,8	5,3

Ing. (grad.) Björn Schwarz

Computerspiele – programmierter Freizeitspaß

Handelte es sich bei den ersten Elektronikspielen um Bildschirmspiele, bei denen es primär auf Geschicklichkeit und Reaktionsvermögen ankam, so fungieren die heute erhältlichen Computerspiele in zunehmendem Maße als anspruchsvolle Spielpartner. Damals diente die Elektronik lediglich der Überwachung von Bewegungsabläufen; heute hingegen besitzt sie ein erstaunlich hohes Maß an „künstlicher" Intelligenz" und bereichert das Spielgeschehen beträchtlich durch taktische Manöver und strategischen Weitblick.

Das Spiel gehört zu den elementaren Bedürfnissen in unserem Leben. Heute sind in erster Linie die Umwelt mit ihrer Technisierung und Vermassungstendenz sowie das erhöhte Freizeitangebot die Ursache für die wachsende Bedeutung von Spiel und Unterhaltung, insbesondere in der Welt der Erwachsenen.

Sämtliche Kulturvölker kannten Spiele, von denen einige, vor allem Brettspiele, bis in unsere Zeit überliefert wurden. Wesentliche Impulse erhielt das Spielen jetzt durch die Verwendung von Mikroprozessoren, die der Unterhaltungsszene eine zusätzliche Dimension eröffneten. Mikroprozessoren ersetzen in zunehmendem Maße nicht nur den fehlenden Spielpartner, sondern zeichnen sich darüber hinaus auch durch eine bemerkenswerte Vielseitigkeit aus.

Die Industrie erkannte frühzeitig die neue Marktlücke und bereichert seitdem das bereits gegenwärtig nur noch schwer überschaubare Sortiment an Elektronikspielen kontinuierlich um weitere Neuheiten. Dabei zwang die gesunkene Geburtenrate die Spielwarenbranche in den zurückliegenden Jahren, ihr Angebot in erhöhtem Maße auf die Bedürfnisse der Erwachsenen auszurichten. Während billige Massenartikel in den letzten Jahren an Bedeutung verloren, zeichnet sich vor allem auf dem Gebiet der elektronischen Spiele weiterhin ein steigender Trend ab.

Bei den ersten in Deutschland erhältlichen Elektronikspielen handelte es sich um Bildschirmspiele, für deren Betrieb das heimische Fernsehgerät benutzt werden mußte. Während diese TV-Spiele in den letzten Jahren an Bedeutung verloren, erwarten die Experten insbesondere bei Strategie- und Logikspielen, Knobel-Kombinationsspielen, Gesellschaftsspielen sowie Reaktions- und Geschicklichkeitsspielen, aber auch bei elektromechanischen Spielen mit Bewegungs- und Steuerungsabläufen, Fernsteuerungen, Musikspielen und Lern- bzw. Lehrbaukästen einen anhaltenden Boom. Aus Platzgründen soll im folgenden aber nur auf die Strategie-, Logik- und Gesellschaftsspiele eingegangen werden. Bei den angegebenen Preisen handelt es sich um empfohlene Richtpreise.

Strategie- und Logikspiele

Als ausgesprochener Verkaufsschlager haben sich in diesem Jahr abermals die Schachcomputer erwiesen, die vor allem in der Vorweihnachtszeit reißenden Absatz fanden. Experten erwarten, daß im Jahr 1980 ca. 120 000 bis 130 000 Geräte mit einem Wert von ca. 50 Mio. DM verkauft wurden.

Seit im Herbst 1977 der erste Heimschachcomputer „Chess Challenger 3" vorgestellt wurde, hat sich auf diesem Gebiet eine Entwicklung vollzogen, die nur mit derjenigen der Taschenrechner vergleichbar ist. Aus den ersten, teilweise recht primitiven Geräten, die nicht einmal immer die gültigen Schachregeln befolgten und auch dem menschlichen Gegner Mogeleien gestatteten, gingen leistungsfähige Geräte mit hohem Bedienungskomfort hervor, die sogar gegen routinierte Schachspieler gute Gewinnchancen haben.

Der stark verbesserte Nachfolger des Chess Challenger 3 war erstmals im Herbst 1978 unter der Bezeichnung „Chess Challenger 10" [3] erhältlich und wurde in der Folgezeit wiederholt modifiziert. Chess Challenger 10 verfügte über zehn Programmstufen, die sich in sechs Spielstufen mit unterschiedlicher Spielstärke (Antwortzeiten 5 s...3 min) und vier Analysestufen (Antwortzeiten 6 min...24 h) einteilen ließen. Trotz einer relativ schwachen Eröffnung bewies der Rechner im Mittelspiel aufgrund des verwendeten Mikroprozessors Z80 A einen großen Einfallsreichtum, wobei er bei jedem Gegenzug bis zu 3 024 000 Stellungen analysierte.

Der seit der zweiten Jahreshälfte 1978 erhältliche Schachcomputer „Boris" [3] war aufgrund seines hohen Bedienungskomforts seinerzeit der Star unter den Heim-Schachcomputern der ersten Generation. Das in einer ansprechenden Holzschatulle untergebrachte Gerät, das noch in einigen Kaufhäusern angeboten wird, besitzt im Gegensatz zu den meisten Schachcomputern einen integrierten Timer für einstellbare Antwortzeiten zwischen 1 s und 100 h und gewährt dem Gegenspieler Einblick in seine Spielweise, indem er nicht nur die ermittelten Gegenzüge, sondern auch die in Betracht gezogenen, jedoch nicht ausgeführten Züge anzeigt. Die Erstellung spezieller Schachsituationen ist beim Boris sehr leicht möglich, da auf Wunsch jederzeit eine komplette Reihe des Schachbretts mit den darauf befindlichen Figuren in leichtverständlicher Symboldarstellung angezeigt und verändert werden kann.

„Boris Diplomat", der kleine Bruder von Boris, der im Juni 1979 auf den Markt kam, ist der erste Schachcomputer der Welt, der sich nicht nur am 220-V-Netz, sondern auch mit Batterien bzw. Akkus betreiben läßt. Das Gerät ist sehr gut als Reiseschachcomputer geeignet, da es mit einem Mini-Steckschach ausgestattet ist, das bei geschlossenem Deckel fixiert wird und als mechanischer Spielstandsspeicher dient. Seit September dieses Jahres ist das Modell „Boris Diplomat '80" (*Bild 1*) zu einem Preis von 198 DM (Netzteil 19,80 DM) erhältlich, das sich von seinem Vorläufer durch ein braunes statt blaues Kunststoffgehäuse, eine vergrö-

Bild 1. Der „Boris Diplomat '80" unterscheidet sich von seinem Vorläufer vor allem durch eine vergrößerte Anzeige und eine verbesserte Elektronik

ßerte Anzeige und eine verbesserte Elektronik unterscheidet.

Im Sommer 1979 erhielt die Challenger-Familie Nachwuchs in Gestalt des „Chess Challenger 7", der dem allgemeinen Trend folgend nicht wie seine Vorgänger in einem geschmackvollen Holzgehäuse, sondern in einem einfachen Plastikgehäuse untergebracht ist. Ebenso wie die drei Modelle des Typs Chess Challenger 10 verfügt das Gerät über einige gespeicherte Eröffnungsvarianten, besitzt jedoch nur sieben Programmstufen. Die Weiterentwicklung dieses Gerätes, der „Chess Challenger Super 7", weist eine aggressive, vermutlich sogar die höchste Spielstärke aller Challenger-Schachcomputer auf und besitzt aufgrund seines Preises von 298 DM ein überdurchschnittlich günstiges Preis-/Leistungs-Verhältnis.

Ein Gerät, das ausschließlich auf Schachprobleme programmiert ist, heißt „Chess Master" (99 DM). Für dieses Gerät von der Größe eines modernen Taschenrechners gibt es zahlreiche Übungshefte mit jeweils ca. 50 Problemen, deren Sortiment fortlaufend erweitert wird.

Seit Ende Oktober 1980 ist das äußerlich ansprechendste Gerät der Challenger Serie, der „Chess Challenger Grandmaster" für 1498 DM erhältlich. Hervorstechendes Ausstattungsmerkmal ist ein großes Turnierschachbrett aus Holz, in das die notwendige Elektronik geschickt eingebaut wurde. Die Bedienungstastatur sowie das Eröffnungsrepertoire von 46 verschiedenen Varianten entsprechen dem Modell Chess Challenger Voice, hingegen entspricht die Spielstärke derjenigen des Chess Challenger Sensory Voice.

Der erste sprechende Schachcomputer heißt „Chess Challenger Voice" [4] und ist seit Oktober 1979 für 798 DM erhältlich. Dank seiner Sprachbegabung ist das Gerät hervorragend als Spielpartner für Blinde geeignet. An einem Vergleichstest [4], der sich nur mit vereinten Kräften im Simultanverfahren durchführen ließ, nahmen auch die Schachcomputer „Chess Champion Super System III" und „Sargon ARB" teil.

Während das Grundgerät Chess Champion MK III unverändert 398 DM und auch die Zusatzgeräte LCD-Schachbrett, elektronischer Speicher und Akkusatz nach wie vor 298 DM, 179 DM bzw. 98 DM kosten, wurden zwischenzeitlich die Preise für Drucker und Attaché-Koffer auf 249 DM (179 DM) bzw. 95 DM (79 DM) erhöht. Der Preis für Sargon ARB hingegen wurde von 2998 DM auf 2498 DM gesenkt.

Handelte es sich beim Chess Challenger Voice um den ersten sprechenden Schachcomputer der Welt, so kann man den Sargon ARB gewissermaßen als ersten „sehenden" Schachcomputer bezeichnen, da die Spielbefehle nicht mehr über die übliche Tastatur eingegeben werden müssen, sondern durch kleine Reed-Kontakte übermittelt werden, die sich in jedem der 64 Felder des Spezialschachbretts befinden. Die Betätigung der Reed-Kontakte erfolgt durch kleine, in den Sockel der Figuren integrierte Dauermagnete.

Den durch die Sensorfelder erzielten Bedienungskomfort machen sich seit Anfang September bzw. Anfang Oktober 1980 ebenfalls die Geräte „Chess Challenger Sensory 8" sowie „Chess Challenger Sensory Voice" zunutze. Im Gegensatz zum Sargon ARB finden jedoch keine Reed-Kontakte, sondern Druckfolien-Kontakte Verwendung. Während der Chess Challender Sensory 8 (498 DM) acht Programmstufen besitzt und entweder am Netz oder bis zu 20 Stunden mit einem Batteriesatz betrieben werden kann, ist der Chess Challenger Sensory Voice (998 DM) zwar netzgebunden, besitzt aber zehn Programmstufen und verfügt über einen Sprachschatz von 50 Vokabeln sowie eine Bibliothek von 64 Eröffnungen.

Aufgrund eines gespeicherten Repertoires von 64 der bedeutendsten Meisterpartien ist der Chess Challenger Sensory Voice (*Bild 2*) hervorragend als Schach-Lehrer geeignet [5]. Anfänger macht das Gerät auf eindrucksvolle Weise mit der Gangart jeder Schachfigur vertraut und teilt ihm die Zugfolgen von 64 der bekanntesten Eröffnungsvarianten mit.

Rechtzeitig zur Hauptreisezeit 1980 kam ein weiterer kompakter, netzunab-

Bild 2. „Chess Challenger Sensory Voice" eignet sich gut als Schach-Lehrer

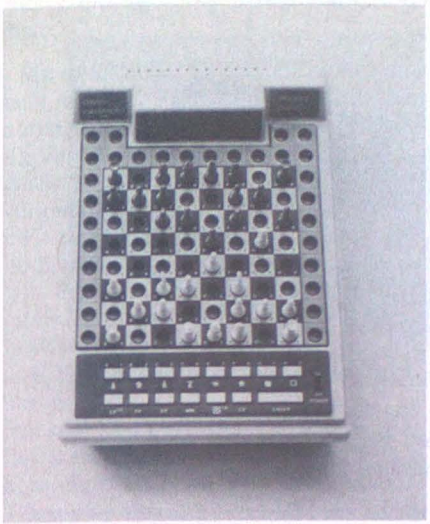


Bild 3. Das Schachprogramm des „Chess Champion Pocket Chess" wurde vom internationalen Schachgroßmeister David Levy maßgeblich mitgestaltet

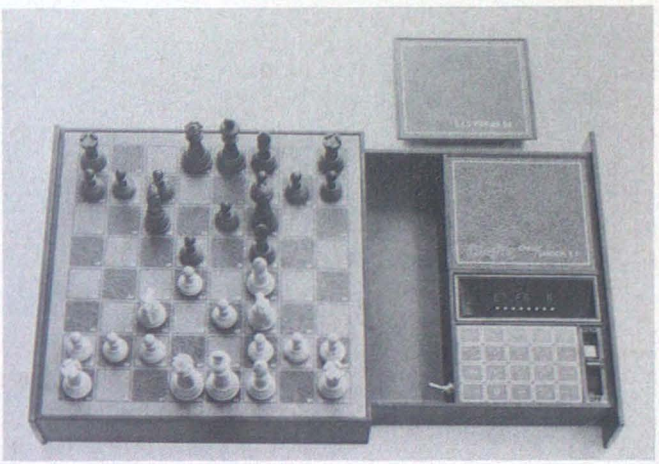


Bild 4. Das „MGS-Multispielsystem" hat austauschbare Spielmoduln und kann nicht nur für Schach, sondern auch für andere strategische Spiele eingesetzt werden

hängiger Schachcomputer auf den Markt, der „Chess Champion Pocket Chess" (*Bild 3*). Das einschließlich Netzteil 184 DM teure Gerät besitzt ein Schachprogramm, das vom internationalen Schachgroßmeister David Levy, einem der bekanntesten Computerschachexperten der Welt, maßgeblich mitgestaltet wurde. Chess Champion Pocket Chess hat acht Programmstufen und erkennt als eines der wenigen derzeit erhältlichen Geräte sogar Patt- und Remis-Situationen. Neuesten Informationen zufolge soll bis Ende 1980 auch ein in Sensortechnik ausgeführter Schachcomputer der Champion-Familie mit der Bezeichnung „Chess Champion Partner 2000" für 298 DM erhältlich sein. Nähere Einzelheiten waren bei Redaktionsschluß noch nicht bekannt.

Seit Ende 1979 wird das „MGS-(Modular Game System-)Multispielsystem" (*Bild 4*) zum Preis von 998 DM angeboten, das dank austauschbarer Spielmoduln nicht nur als Schachcomputer geeignet ist, sondern auch für andere strategische Spiele eingesetzt werden kann. Die Spielmoduln Las Vegas 21 (17+4 Variante) und Dame sind bereits für 148 DM bzw. 198 DM erhältlich. In Vorbereitung sind die Spiele Othello, Lunar Lander, Wits End (Master-Mind-Variante), Backgammon u. a. Das MGS-Multispielsystem enthält derzeit dasselbe Schachprogramm Sargon 2,5 wie der Schachcomputer Sargon ARB, besitzt sieben verschiedene Programmstufen und kann mittels eines als Zubehör erhältlichen Akkus für eine Dauer von bis zu sieben Stunden unabhängig vom Stromnetz betrieben werden. Ein echter Gag sind 70 meist situationsbezogene Kommentare, die wie beim Boris gelegentlich auf der achtstelligen alphanumerischen LED-Anzeige in Laufschrift erscheinen.

Mitte August 1980 erschien „Mephisto" [5], der erste ausschließlich in Deutschland entwickelte und gefertigte Schachcomputer auf dem Markt. Das 498 DM teure Gerät ist aufgrund seiner äußerst geringen Abmessungen und seines niedrigen Gewichts als idealer Reise-Schachcomputer geeignet. Mit einem Batteriesatz läßt sich dank der energiesparenden LCD-Anzeige eine Betriebsdauer von 40 bis 60 Stunden erreichen. Das Gerät besitzt 16 Programmstufen, erkennt eine Patt-Situation, nutzt ebenso wie Sargon ARB und das MGS-Multispielsystem die gegnerische Denkzeit aus und ist durch austauschbare Programm-Moduln für Schach und verschiedene andere Strategiespiele geeignet.

Seit Ende November 1980 ist der erste elektronische Schachroboter der Welt, „Handroid" (*Bild 5*), in den Fachabteilungen ausgewählter Spielwarenhandlungen und Kaufhäuser zum Preis von 3596 DM erhältlich. Das Gerät erkennt nicht nur mittels 64 Halleffekt-Transistoren die Bewegung der vom menschlichen Gegenspieler geführten Figuren, sondern ist auch in der Lage, über einen durch drei Servomotoren gesteuerten Roboterarm seine eigenen Züge auszuführen. Handroid verfügt über sieben Spielstärken, enthält das Schachprogramm Sargon 2,5 und besitzt weitere Gemeinsamkeiten mit dem MGS-Multispielsystem.

Mitte November dieses Jahres erschien der Schachcomputer „Intelligent Chess" (*Bild 6*) auf dem deutschen Markt. Das 898 DM teure Gerät wurde von David Levy entwickelt und besitzt verschiedene Eigenschaften, über die kein anderes der gegenwärtig angebotenen Konkurrenzfabrikate verfügt. Intelligent Chess hat 17 Programmstufen und enthält eine Eröffungsbibliothek, die in Verbindung mit einem eingebau-

Bild 5. „Handroid", der erste elektronische Schachroboter

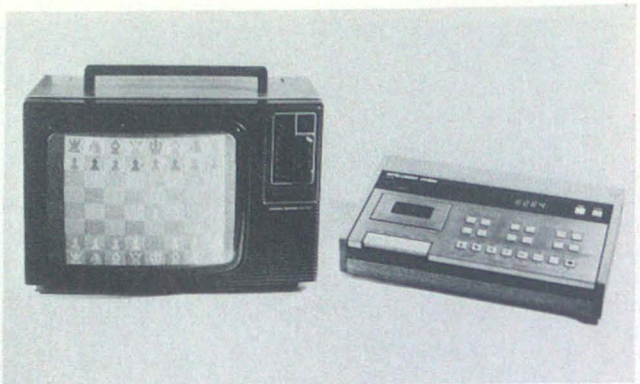


Bild 6. „Intelligent Chess" kann über ein Kabel an ein Farbfernsehgerät angeschlossen werden

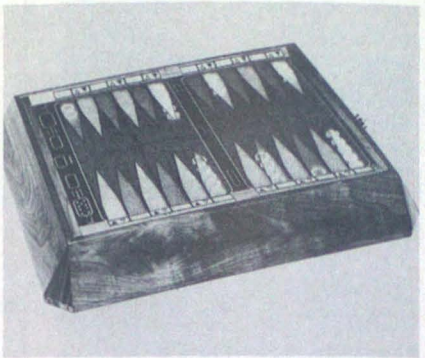


Bild 7. Der Backgammon-Computer „Aristoteles" konnte sogar den amtierenden Weltmeister schlagen

ten Zufallsgenerator für abwechslungsreiche Partien sorgt. Mit Hilfe eines beigefügten Kabels kann der Schachcomputer an ein Farbfernsehgerät angeschlossen werden, wodurch der jeweilige Spielstand auf dem Bildschirm erscheint. Bis zu 120 Züge können zurückgenommen werden, so daß jede Schachpartie bis zur erreichten Stellung Zug für Zug verfolgt und analysiert werden kann.

Als einmalige Besonderheit besitzt Intelligent Chess einen eingebauten Kassettenrecorder, der es ermöglicht, jede gegen den Computer ausgetragene Partie auf handelsüblichen Kassetten aufzuzeichnen. Bis zu 1000 Partien lassen sich auf diese Weise auf einer einzigen Kassette archivieren. Derzeit sind bereits drei Kassetten erhältlich, die sämtliche Turnierpartien von Bobby Fischer, alle Weltmeisterschaftspartien der Schachgeschichte sowie alle gängigen Eröffnungsvarianten enthalten. Im Laufe der Zeit sollen weitere Kassetten hinzu kommen, so daß sich damit eine umfassende elektronische Bibliothek der Schachgeschichte ergibt.

Seit kurzem werden ebenfalls besprochene Unterrichtskassetten geliefert, die neben den gespeicherten Schachzügen für die Wiedergabe auf dem Bildschirm die verbale Unterweisung des Großmeisters Dr. Helmut Pfleger enthalten. Kommentierte Meisterpartien mit Stellungnahmen der beteiligten Großmeister sollen in regelmäßigen Zeitabständen folgen.

Obwohl abermals Schachcomputer im zurückliegenden Jahr von allen Computerspielen am meisten gefragt waren, erfreuen sich auch andere strategische Elektronikspiele großer Beliebtheit. Auf dem Gebiet des Damespiels bewerben sich drei Geräte um die Gunst des Käufers: der „Checker Challenger" (198 DM) mit zwei Spielstärken, der „Checker Challenger 4" (348 DM) mit vier Spielstärken und der „Dame-Spielmodul" (198 DM) des MGS-Multispielsystems.

Der zunehmenden Popularität des Spiels Backgammon in Deutschland wurde ebenfalls Rechnung getragen durch zwei verschiedene Modelle, „Backgammon Challenger" (298 DM) und den Backgammon-Computer „Aristoteles" (*Bild 7*), der sogar erstmals in einem Strategiespiel den amtierenden Weltmeister, Luigi Villa aus Italien, geschlagen hat. Liebhaber dieses nur auf Vorbestellung lieferbaren elektronischen Meisterwerks müssen allerdings tief in die Tasche greifen und 5500 DM auf den Tisch des Hauses legen. In Vorbereitung ist ein „Backgammon-Spielmodul" für das MGS-Multispielsystem.

Neben den genannten klassischen Brettspielen hat der Mikroprozessor neuerdings auch Eingang in Kartenspiele gefunden. Während es sich bei dem „Bridge Challenger" (998 DM) um einen Bridge-Computer handelt, der über ein integriertes optisches Kartenlesegerät verfügt und einen bis vier Spieler ersetzt, spielt der erste Skatcomputer der Welt, der 398 DM teure „Skat-Champion" (*Bild 8*) mit eingebautem elektronischen Kartenspiel und ersetzt zwei Partner. Mit dem Zusatzgerät „Skat-Partner" (198 DM) können zwei Skatfreunde gegen den Computer antreten. Der Skat-Champion mischt, gibt, reizt, drückt, „schmiert" und „schnibbelt" wie jeder menschliche Partner und spielt mit acht wählbaren Reizstärken, die von „sehr vorsichtig"

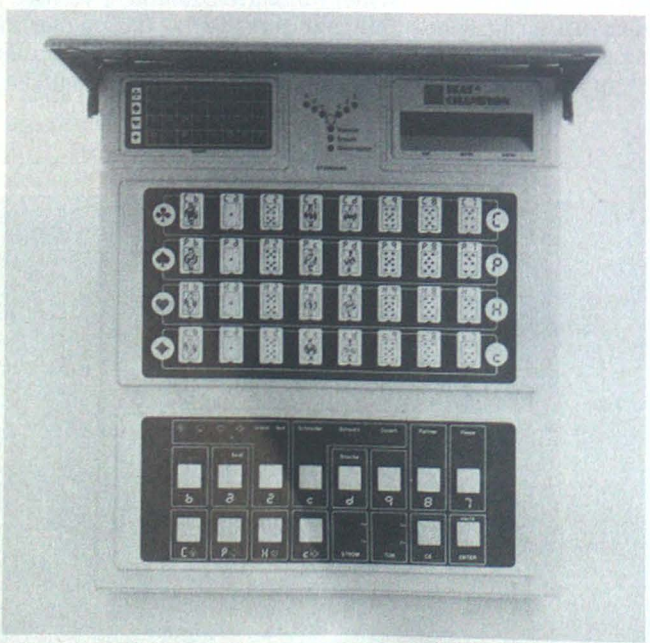


Bild 8. „Skat-Champion" spielt mit acht wählbaren Reizstärken, die von „sehr vorsichtig" bis „waghalsig" reichen

über „optimal" bis „waghalsig" reichen.

Mit erheblichem Kostenaufwand und nach einer Entwicklungszeit von drei Jahren wurde Anfang 1979 die elektronik-Version des weltbekannten Spiels Master Mind auf den Markt gebracht [2]. Nunmehr liegt das verbesserte Modell mit der Bezeichnung „Super-Sonic-Electronic-Master-Mind" (*Bild 9*) zum Preis von 79 DM vor. Ziel des Spiels ist es, einen vom Computer zufällig erzeugten oder von einem menschlichen Gegenspieler eingestellten drei-, vier- oder fünfstelligen Zahlencode zu knacken. Weitere Elektronikversionen dieses erfolgreichsten Spiels der letzten Jahre sind „Super Hirn" (69 DM) und „Computer Logic 5" (59 DM bis 69.50 DM).

„Schiffe versenken" (*Bild 10*) heißt die 79 DM teure Elektronik-Version dieses bekannten Spiels. Ziel des für zwei Mitspieler konzipierten Spiels ist es, als erster die gegnerische Flotte zu versenken. Ein weiteres auf diesen Spielregeln basierendes Gerät ist das „Computer-Flottenmanöver", das zu Preisen zwischen 99 DM und 119 DM erhältlich ist. Die Seeschlacht im Wohnzimmer vervollständigt das Computerspiel „Sector" (98 DM) für ein bis vier Mitspieler, dessen Ziel es ist, die Ortung, Torpedierung und Versenkung eines feindlichen U-Bootes vorzunehmen.

Vom Grund des Ozeans nun in die unermeßlichen Weiten des Weltraums. Wenn Raumschiffe in einem Schwarzen Loch stecken, werden sie sogar von einem Computer vergeblich gesucht. Glücklicherweise gibt es derartige Phänomene nicht im Logikspiel „Galaxis" (119 DM bis 148 DM), bei dem vier im Weltraum verschollene Raumschiffe durch logisches Denken und Wahrnehmungsvermögen gefunden werden müssen [5].

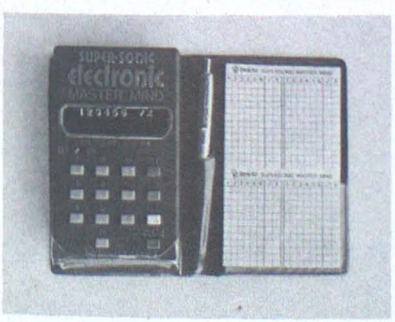


Bild 9. „Super-Sonic-Electronic-Master-Mind", die verbesserte Ausführung des „Electronic-Master-Mind"

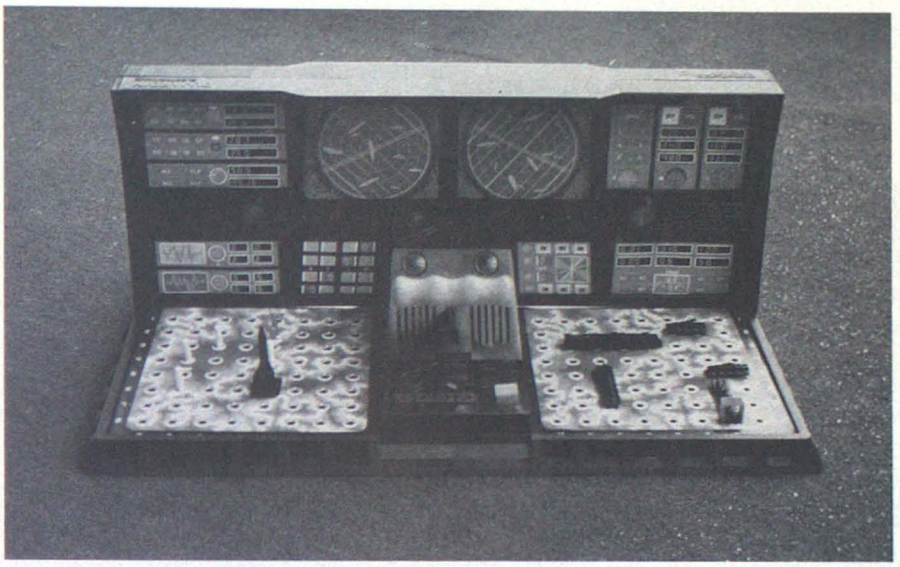


Bild 10. „Schiffe versenken" – ein bekanntes Spiel in einer Elektronik-Version

Unterhaltungs- und Glücksspiele

Detektivischen Scharfsinn erfordern die beiden Unterhaltungsspiele „Heiße Spur" (99 DM) und „Electronic Detective" (199 DM). Mit Heiße Spur (*Bild 11*) werden alle Spieler zu Detektiven. Jeder hat den Auftrag, steckbrieflich gesuchte Ganoven, die jedoch unsichtbar sind, aufzuspüren und dingfest zu machen [5].

Beim Spiel Electronic-Detective (*Bild 12*) gilt es, einen von 130 000 verschiedenen möglichen Mordfällen aufzuklären. Durch Kombinationsgabe und die Hilfe des Computers, in dem alle Alibis der Verdächtigen einschließlich wichtiger Anhaltspunkte gespeichert sind, muß jeder Mitspieler versuchen, den Mord aufzuklären.

„Merlin" (89 DM) wurde nach einem Zauberer der bretonischen Sage benannt. Mit dem vielseitigen Gerät können folgende sechs Spiele durchgeführt werden: Tic Tac Toe (Mühle-Variante), Musikmaschine, Echo, 17 minus 4, Magisches Quadrat und Code-Brecher (Mastermind-Variante).

„Quiz-Wiz" (59,90 DM) ist ein Trainingscomputer, der die Allgemeinbildung fördert, das Interesse für verschiedene Wissensgebiete weckt und praktische Orientierungshilfe vermittelt. Vorhandene Kenntnisse werden gefestigt und neues Wissen muß nicht mühsam eingepaukt werden, sondern kann spielend erarbeitet werden. Zum Grundgerät gehört eine umfangreiche Bibliothek aus verschiedenen Modulprogrammen, die laufend erweitert wird. Bereits erhältlich sind acht Spielmoduln: Wissen spielend lernen, Richtig rechnen und schreiben, Englisch ist nicht schwer, Die Welt und ihre Vergangenheit, Aus Natur und Technik, Gefahren der Straße, Führerschein und Partyspiele. 12 weitere Spielmoduln werden vorbereitet.

„Microvision" (149 DM) ist ein Spielsystem mit eigenem LCD-Bildschirm, für das verschiedene austauschbare Kassetten für Strategie-, Geschicklichkeits- und Glücksspiele existieren [5]. Zur Grundausstattung gehört eine Blockbuster-Kassette. In diesem Spiel wird der Mitspieler herausgefordert, eine Mauer Stein für Stein abzubauen. Die weiteren, 49 DM teuren Spielkassetten sind: Bowling, Shooting Star, Vier gewinnt und Pinball.

Persönliche Tageshoroskope erstellen „Astro" (129 DM) und der 159 DM teure „Horoscope Computer" (*Bild 13*), während man mit den Geräten „Kosmos Mini-Bio" (198 DM), „Kosmos I" und „Kosmos II" (79 DM) individuelle Biorhythmen errechnen kann.

Bild 11. Mit „Heiße Spur" werden alle Spieler zu Detektiven

Bild 12. Beim „Electronic-Detektiv" gilt es, einen von 130 000 verschiedenen möglichen Mordfällen aufzuklären

Bild 13. Der „Horoscope Computer" erstellt das persönliche Tageshoroskop

Reaktions- und Geschicklichkeitsspiele

Das Konzentrations- und Reaktionsvermögen kann auf einfachste Weise mit „Senso" (79 DM), „Mini-Senso", „Einstein" (67,50 DM) und dem 59 DM teuren „Touch Me" (*Bild 14*) getestet und trainiert werden. Während es bei diesen vier sehr ähnlichen Geräten im wesentlichen darauf ankommt, vorgegebene akustische und optische Signalfolgen, die immer länger werden, zu wiederholen, bietet „Maniac" (ca. 150 DM) vier verschiedene Spiele, bei denen es in erster Linie darauf ankommt, vorgespielte Töne und angezeigte Symbole mit möglichst kurzer Reaktionszeit wiederzuerkennen.

Bei den Spielen „Electronic Flipper" (69 DM) und „Wildfire" (129 DM) handelt es sich um die Westentaschen-Version der aus Spielhallen bekannten Flipperautomaten. Während beim Electronic Flipper noch die vertraute Flipperkugel vorhanden ist, wurden bei Wildfire sämtliche mechanischen Teile, also auch die Kugel, durch opto-elektronische Pendants ersetzt [5]. In den USA konnte Wildfire kurz nach der Markteinführung bereits 1 Million mal verkauft werden.

Mit der „UFO-Abwehr" (*Bild 15*) hält man sich die „kleinen grünen Männchen" in ihren fliegenden Kisten (sprich UFOs) vom Leib. Aufgabe dieses 99 DM teuren Computerspiels ist es, innerhalb von 80 s möglichst viele UFOs zu vernichten, bevor diese die Erde zerstört haben. Die Abwehr der auf willkürlichen Bahnen fliegenden UFOs erfolgt durch Boden-Luft-Raketen, die ebenso wie die UFOs auf einem blauen Grafik-LED-Display symbolisch dargestellt werden.

Die „elektronischen Taschenspielereien" schließlich bilden eine Gruppe relativ preiswerter (ca. 59 DM bis ca. 89 DM), mehr oder weniger anspruchsvoller Computerspiele im Taschenrechnerformat. Zu diesen Geräten gehören Fußballspiele ebenso wie Basketballspiele, Autorennen oder Weltraumschlachten.

Die vorstehend aufgeführten Computerspiele repräsentieren nur einen kleinen Teil derjenigen Weihnachtsgeschenke, die auf der Wunschliste vieler Elektronik-Gourmets an oberster Stelle stehen dürften. Dennoch dokumentieren sie auf eindrucksvolle Weise, welche wachsende Bedeutung die moderne Mikroelektronik auch für die Freizeitgestaltung hat. Eine Verstärkung dieses Trends wird von namhaften Experten vorausgesagt.

Bild 14. Das Konzentrations- und Reaktionsvermögen kann man auf einfache Weise mit „Touch Me" testen und trainieren

Literatur

[1] Schach dem Computer. FUNKSCHAU 1980, Heft 7, S. 71...72.
[2] Elektronik erobert das Kinderzimmer. FUNKSCHAU 1979, Heft 8, S. 449...450
[3] *Schwarz, B.*: Schachcomputer – Eine Herausforderung besonderer Art. FUNKSCHAU 1979, Heft 8, S. 467...470.
[4] *Schwarz, B.*: Schachcomputer mit Niveau. FUNKSCHAU 1980, Heft 3, S. 81...84.
[5] Elektronik als Freizeitpartner. FUNKSCHAU 1980, Heft 7, S. 71...72.
[6] *Berliner, H.*: Ein Computer spielt Backgammon. Spektrum der Wissenschaft, August 1980, S. 52...61.
[7] *Schwarz, B.*: Heim-Schachcomputer. KIWI Europäische Verlags-GmbH, München, Schleißheimer Straße.
[8] *Ketterling; Schwenkel, Weiner*: Schach dem Computer. Mosaik-Verlag, München.
[9] *Bernstein, H.*: Computerspiele. Frech-Verlag, Stuttgart.

Stichworte zum Inhalt

Computerspiele, Strategiespiele, Logikspiele, Unterhaltungsspiele, Glücksspiele, Reaktionsspiele, Geschicklichkeitsspiele, Schachcomputer.

Bild 15. Mit „UFO"-Abwehr" soll man innerhalb von 80 s möglichst viele UFOs vernichten

Funkfernsteuer-Anlagen

Frequenzen, FTZ-Nummern, Genehmigungen

Das Errichten und Betreiben von Funkfernsteuer-Anlagen für Modelle muß – wie auch jede andere Sende- und Empfangsfunkanlage, z. B. Rundfunkgeräte, CB-Funkgeräte – von der Deutschen Bundespost genehmigt werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen Fernsteuer-Anlagen mit und ohne FTZ-Serienprüfnummer. Dieser Beitrag soll Antworten auf die Fragen geben, die häufig an die Redaktion gerichtet werden.

Zulässige Frequenzen

Für Modellfernsteuer-Anlagen stehen vier Frequenzbereiche zur Verfügung (*Tabelle*). Im 27-MHz-Bereich sollen bevorzugt die sechs Kanäle 4, 9, 14, 19, 24 und 30 benutzt werden. Seit dem 1. 1. 1976 sind europäische Harmonisierungsbestrebungen im Gange, die auch die Kanäle 50...53 im 40-MHz-Band mit einbeziehen. Aufgrund dieser Empfehlungen der Kommission der Europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPT[1])) wurden diese 12 Kanäle zur Trennung vom CB-Bereich festgelegt. Werden die anderen Frequenzen II. Wahl im 27-MHz-Bereich benutzt, können Störungen durch den CB-Funk nicht ausgeschlossen werden. Vorsicht also beim Betreiben von Flugmodellen auf diesen Kanälen!

Im 35-MHz-Bereich stehen 20 Kanäle (35,010 MHz...35,200 MHz im 10-kHz-Raster mit den Kanalnummern 61...80) ausschließlich für Flugmodelle zur Verfügung. Dies ist der einzige Frequenzbereich, für den kein Selbstbau von Fernsteuer-Anlagen zulässig ist.

FTZ-Serienprüfnummern

Kennbuchstaben-Reihe „MF..."

Funkfernsteuerungen mit dieser Prüfnummer besitzen eine allgemeine Genehmigung. Sie sind daher nicht personenbezogen und können gebührenfrei betrieben werden. Zugelassen sind die Bereiche 27 MHz und 40 MHz.

Kennbuchstaben-Reihe „FE..."

Für Geräte mit dieser Prüfnummer müssen beim Fernmeldeamt besondere personenbezogene Einzelgenehmigungen eingeholt werden. Die Genehmigungsgebühr beträgt einmalig 50 DM für einen Zeitraum von zehn Jahren. Bei mehreren Empfängern wird keine zusätzliche Gebühr erhoben.

Alle Arten von Modellen dürfen mit diesen Anlagen im Bereich von 433,052 MHz bis 434,787 MHz auf 33 Kanälen (geradzahlige Kanalnummern 102 bis 166) betrieben werden. Ausschließlich für Flugmodelle stehen im Bereich von 35 MHz 20 Kanäle zusätzlich zur Verfügung (*Bild 1*).

Kennbuchstaben-Reihe „F..."

Für diese Fernsteuer-Anlagen werden nur noch bis zum 31. 12. 1982 befristete Einzelgenehmigungen erteilt, da sie im Rahmen der Harmonisierungsbestrebungen nicht mehr den Anforderungen bezüglich Nachbarkanalleistung, Bandbreite und Senderleistung entsprechen. Sie sind technisch als überholt anzusehen. Bis zu dem angegebenen Termin stehen alle Frequenzen außer dem 35-MHz-Band zur Verfügung.

Kennbuchstaben-Reihe „AGS..."

Unter dieser Prüfnummer können serienmäßig gefertigte Anlagen zur Fernsteuerung von Spielzeugen auf einer Frequenz im Bereich von 27,090 MHz bis 27,150 MHz eine allgemeine Genehmigung erhalten. Der Übergang vom Spielzeug zum Modell ist fließend, eine klare Abgrenzung ist bisher nicht gegeben.

Da anwendungsbedingt vor allem Kinder diese Fernsteuer-Anlagen betreiben, werden scharfe Anforderungen gestellt. So sind unerwünschte Abstrahlungen auf $10 \cdot 10^{-10}$ W begrenzt. Allerdings ist die maximale Gleich-

Bild 1. Komfortabler Fernsteuersender mit der FTZ-Serienprüfnummer „FE-39/78". Geräte mit dieser Kennzeichnung dürfen im 35-MHz-Band zum Fernsteuern von Flugmodellen eingesetzt werden

[1]) CEPT = Conférence européenne des administrations des Postes et Télécommunications.

strom-Eingangsleitung auf 0,5 W festgelegt, die Strahlungsleistung dürfte demnach nicht wesentlich über 1 mW liegen. Zur Erteilung der Genehmigung muß vom Hersteller bzw. Importeur ein Muster zur Verfügung gestellt werden.

Fernsteuer-Anlagen ohne FTZ-Nummer

Für Anlagen zur Modell-Fernsteuerung ohne FTZ-Serienprüfnummer erteilt die Post Einzelgenehmigungen, wenn vom Sender bestimmte Werte eingehalten werden.

1. Das ausgestrahlte Frequenzspektrum muß innerhalb des 25-kHz-Rasters bei 434 MHz und innerhalb von 10 kHz bei den Bereichen 40 MHz und 27 MHz liegen.
2. Die Gleichstrom-Eingangsleistung darf maximal 1 W betragen.
3. Die vorgeschriebenen Kanäle müssen beachtet werden. Zugelassen sind die Bereiche 27 MHz, 40 MHz und 434 MHz. Die 20 Kanäle bei 35 MHz dürfen nicht benutzt werden.

Bild 2. Importmodell aus Fernost ohne FTZ-Nummer. Die Daten dieses Senders reichten aus, um eine Einzelgenehmigung von der Post zu erhalten

Die Genehmigungsgebühr beträgt – wie bei Anlagen mit der Kennzeichnung „FE..." – 50 DM für zehn Jahre. Anträge sind bei jedem Fernmeldeamt erhältlich. Prüfungen über die Einhaltung der technischen Daten werden vom Funkstörungsmeßdienst stichprobenartig durchgeführt.

Wie einige Messungen zeigten, sind auch mit sehr preiswerten Import-Fernsteuer-Anlagen die geforderten Werte zu erreichen (*Bild 2*). Auch bei selbstgebauten Fernsteuerungen dürfte es kaum Schwierigkeiten geben, die Genehmigung zu erlangen. Wer allerdings mit seinem Modell „in die Luft" gehen will, sollte auf eine seriengefertigte Anlage mit einer FE-Nummer für den 35-MHz-Bereich zurückgreifen, denn wer läßt sich schon gern sein Flugmodell durch Störungen von anderen Sendern vom Himmel herunter holen...?

Literatur

[1] Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen. Herausgegeben vom Referat für Öffentlichkeitsarbeit der Oberpostdirektion München.
[2] *Meyer, Heinz L.*: Funkfernsteuerung in der BRD. Grundig electronic.

Frequenztabelle für die Bundesrepublik Deutschland

Frequenzband MHz	FTZ-Serienprüfnummer	
27	**F** noch gültig bis 31. 12. 1982	26,975 (2) · 26,995 (4) · 27,025 (7) · 27,045 (9) · 27,075 (12) · 27,095 (14) · 27,125 (17) · 27,145 (19) · 27,175 (22) · 27,195 (24) · 27,225 (27) · 27,255 (30) 12 Vorzugskanäle, 32 Schmalband-Kanäle im 10-kHz-Raster (1...32)
	MF allgemein genehmigt, gebührenfrei	26,995 (4) · 27,045 (9) · 27,095 (14) · 27,145 (19) · 27,195 (24) · 27,225 (30) 6 Kanäle I. Wahl, zwischen Kanal 4 und 19 zusätzlich 12 Kanäle II. Wahl im 10-kHz-Raster
40	**F** noch gültig bis 31. 12. 1982	40,665 (50) · 40,695 (53) 4 Kanäle im 10-kHz-Raster
	MF allgemein genehmigt, gebührenfrei	40,665 (50) · 40,695 (53) 4 Kanäle im 10-kHz-Raster
35 nur für Flugmodelle	**F** noch gültig bis 31. 12. 1980	34,400 · 34,700 · 35,000 · 35,300 · 35,600 5 Kanäle mit 30 kHz Bandbreite
	FE Genehmigung der Post erforderlich	35,010 (61) · 35,050 (65) · 35,100 (70) · 35,150 (75) · 35,200 (80) 20 Kanäle im 10-kHz-Raster, Umrüstung auf 40 MHz oder 27 MHz muß möglich sein
434	**F** noch gültig bis 31. 12. 1982	Seit 2/76 sind die alten Kanal-Nr. 66...99 ungültig. Es gelten die Frequenzen wie für FE-Anlagen
	FE Genehmigung der Post erforderlich	433,125 (102) · 433,325 (110) · ,575 (120) · ,825 (130) · 434,075 (140) · ,325 (150) · ,575 (160) · 434,725 (166)

Das Servo

Zwischen Elektronik und Mechanik

Die vom Sender abgestrahlten und im Empfänger aufbereiteten Fernsteuersignale müssen in sinnvolle Steuerbewegungen des Modells umgesetzt werden. Diese Aufgabe übernimmt das Servo (*Bild 1*). Zur Decodierung der Signale sind heute ausnahmslos ICs eingesetzt, um den Platzbedarf für die Elektronik klein zu halten.

Bei der Auswahl des richtigen Servos ist jedoch der jeweilige Verwendungszweck ausschlaggebend. So wird bei Flugmodellen ein Servo mit geringem Gewicht bevorzugt, während man für die Lenkung eines schweren Automodells oder zum Betätigen eines Schiffruders ein großes Drehmoment benötigt. Will man bei großer Stellkraft auch eine kurze Stellzeit haben, so wird man eine große Stromaufnahme (über 0,7 A) in Kauf nehmen müssen. Schnelle Servos brauchen für Vollausschlag (Drehwinkel ± 45°) weniger als 0,2 s, langsame mehr als 2,5 s. Die Drehmomente häufig eingesetzter Servos liegen zwischen 10 Ncm und 50 Ncm. Bei der Dimensionierung des Akkus für die Versorgungsspannung muß mit einkalkuliert werden, daß die Servos auch bei Leerlauf Strom aufnehmen. Dieser liegt in der Größenordnung zwischen 6 mA und 10 mA.

Technische Daten des Servos S 12

Betriebsspannung:	4,8...6 V
Leerlaufstromaufnahme:	10 mA
Strom bei Vollast:	250 mA
Drehmoment:	22 Ncm
Drehwinkel:	± 45°
Gewicht:	53 g
Abmessungen ohne Flansch:	45mm x 42mm x 23 mm

Funktionsweise eines Servos

Wie ein Servo funktioniert, soll an dem Typ S 12 erläutert werden. Das Servo enthält die Elektronik zur Decodierung der positiven Signale, die vom Empfänger ankommen, sowie den Stellmotor mit einem Getriebe (*Bild 2*). Die Platine mit den Maßen 1,8 cm x 3,7 cm enthält die gesamte Schaltung nach *Bild 3*.

Das IC XR 2264 CP vergleicht den ankommenden Impuls mit der Impulsbreite einer internen monostabilen Kippstufe. Eine Vergleichsschaltung legt den Motor über eine Treiberschaltung und die externen Transistoren an eine entsprechende Differenzspannung. Mit dem Dreharm wird auch das Stellpotentiometer P 1 bewegt, von dem die Rückmeldung an die Vergleichsschaltung erfolgt. Bei Gleichgewicht stoppt der Motor.

Mit dem Potentiometer P 2 kann die gewünschte Neutralstellung des Servos eingestellt werden. Die Befestigung im Modell erfolgt mit einem zusätzlich lieferbaren Montagerahmen. Aufgrund der technischen Daten (*Tabelle*) ist dieses Servo für den Einbau in Fahr- und Schiffsmodelle geeignet.

Zum Betrieb des Servos sind positive Impulse erforderlich, wie sie die meisten Fernsteueranlagen liefern. Durch eine kleine Zusatzschaltung (*Bild 4*) kann der Steuerimpuls jedoch gedreht werden, so daß das Servo universell einsetzbar ist.

R. Fischer

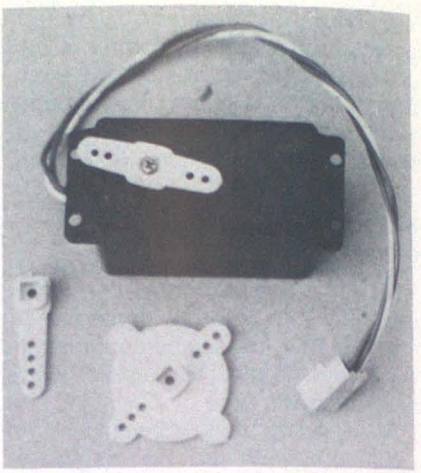


Bild 1. Servo mit auswechselbaren Dreharmen, geeignet zum Einbau in Auto- und Schiffsmodelle

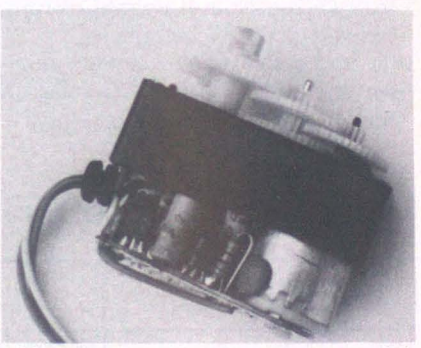


Bild 2. Die Servos (hier der Typ S 12) enthalten meist außer der Mechanik auch die Elektronik zum Auswerten der Steuersignale (Aufnahme: Conrad Electronic)

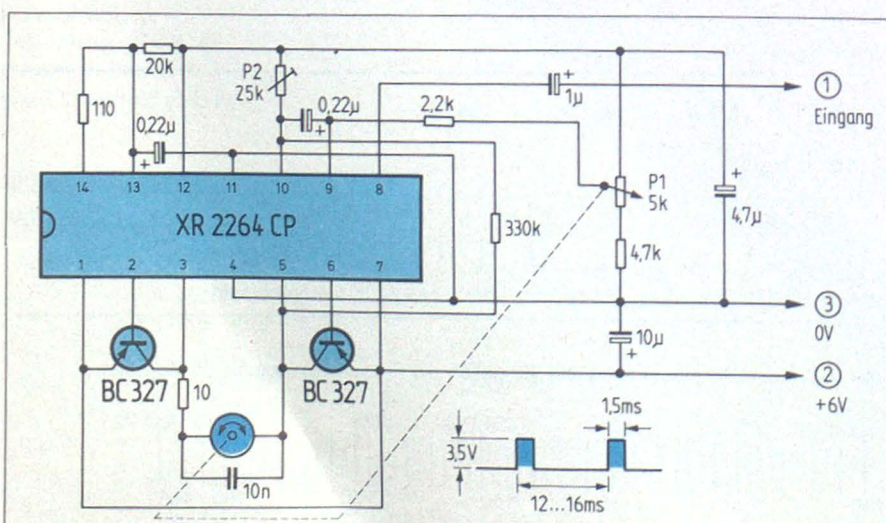


Bild 3. Komplette Servoschaltung zum Treiben des Stellmotors

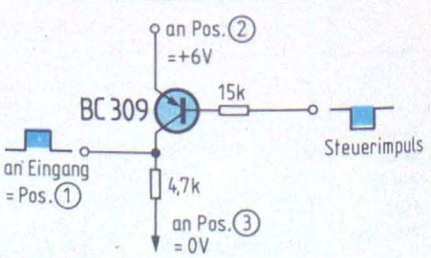


Bild 4. Mit dieser kleinen Zusatzschaltung kann jedes Servo, das für positive Impulse ausgelegt ist, auch an Empfängern betrieben werden, die negative Impulse liefern

Funkfernsteuern

Eine Einführung in die Technik

Die rasante Entwicklung auf dem Halbleitersektor hat sich auch bei den Fernsteuerungen für Modelle niedergeschlagen. Spezielle Fernsteuer-ICs haben den Komfort dieser Anlagen wesentlich erhöht. Die Zeit des Pendelaudions ist damit endgültig vorbei.

Für den Fernsteuerer ist es heute selbstverständlich, daß die Bewegung der Rudermaschinen, auch Servos genannt, proportional zu der Stellung der Steuerknüppel verläuft. Die Digital-Proportional-Steuerung ermöglicht es, gleichzeitig mehrere Rudermaschinen zu unterschiedlichen Bewegungen zu veranlassen.

Impulsbreiten-Steuerung

Die Information wird hier nicht mehr durch Tonfrequenzänderung übertragen, sondern mit einem Impulstelegramm. Die Breite des Impulses ist dabei das Maß für die Bewegung des Servos. Je nach Stellung der Steuerknüppel wird die Breite der Impulse zwischen einem Minimalwert und einem Maximalwert kontinuierlich verändert. *Bild 1* zeigt ein Beispiel mit negativen Impulsen. Die meisten Hersteller von Fernsteuerungen verwenden allerdings positive Impulse, was aber am Prinzip nichts ändert. Die mittlere Impulsbreite entspricht dabei der Neutralstellung des Steuerknüppels. Auf der Empfängerseite wird der Impuls hinsichtlich seiner Länge mit einem vorgegebenen Wert verglichen und in eine entsprechende mechanische Bewegung umgesetzt.

Da mit zwei Kreuzknüppeln (*Bild 2*) gleichzeitig vier Funktionen gesteuert werden können, müssen – evtl. auch noch für weitere Schaltfunktionen – alle dazu erforderlichen Impulse übertragen werden. Das geschieht in Form von Impulsdiagrammen (*Bild 3*), die im Codierteil des Fernsteuersenders zusammengesetzt werden. Das gesamte Telegramm wird, auch bei Mehrkanal-Fernsteueranlagen, in etwa 20...30 ms übertragen, so daß man praktisch von einer simultanen Übermittlung sprechen kann.

Damit empfangsseitig auch der richtige Impuls zur Ansteuerung auf einen bestimmten Funktionskanal gelangt, muß zwischen Sender und Empfänger eine Synchronisation erfolgen. Dazu nutzt man die Umlaufzeit T (Bild 3e) zwischen Anfang und Ende eines vollen Telegramms. Eine Impulslücke, die deutlich länger ist als die maximal mögliche Lücke zwischen zwei Funktionskanälen, wird zur Synchronisation verwendet. Der erste nach der Zeit T folgende Impuls wird von der Decodierschaltung des Empfängers ausgewertet. *Bild 4* zeigt das typische Blockschaltbild für einen 4-Kanal-Sender. Die mechanischen Geber können dabei Steuerknüppel oder auch einfache Schalter sein.

Die von den Impulsgeneratoren kommenden Signale werden vom Codierer abgefragt und zu dem Telegramm zusammengestellt, das dann – auf einen Hochfrequenzträger aufmoduliert – vom Sender abgestrahlt wird.

Im Empfänger (*Bild 5*) wird das Hf-Signal aufbereitet, so daß wieder das Originaltelegramm nach der Demodulation zur Verfügung steht. Der Decodierer „sortiert" die einzelnen Kanalfunktionen wieder, damit die entsprechenden Servos mit den richtigen Impulsen angesteuert werden.

Modulationsarten

Zur drahtlosen Fernsteuerung von Modellen kommt wegen der geforderten Reichweite nur die Übertragung der Signale über einen Hf-Träger in Frage. Für Spielzeuge, die nur innerhalb der Wohnung betrieben werden – z. B. Modelleisenbahnen –, können auch Infrarot- oder Ultraschall-Fernsteuerungen verwendet werden. Wir wollen uns jedoch auf Funkfernsteuerungen beschränken. Hier haben sich bis heute die Amplituden- und die Frequenzmodulation nebeneinander gehalten. Doch wegen der geringeren Störanfälligkeit gegenüber Fremdsendern gewinnen FM-Anlagen immer mehr an Bedeutung.

Speziell an den Empfänger werden hohe Anforderungen gestellt. Er muß einen Dynamikbereich von mehr als 100 dB verarbeiten können, denn die Feldstärke schwankt von ca. 1 V (Modell unmittelbar am Sender) bis zu einigen µV (Modell weit vom Sender entfernt). In der Zf-Stufe werden deshalb sehr schmale Filter verwendet, um eine gute Nachbarkanal-Selektion zu erhalten. Der Kanalabstand beträgt z. T. nur 10 kHz (siehe auch Seite 71). Da FM-Anlagen (Modulationsart F9) mit einem Hf-Störabstand von 8...10 dB auskommen gegenüber AM-Anlagen (Modulationsart A9), die etwa 20...24 dB Störabstand erfordern, werden vor allem für Flugmodelle kaum AM-Fernsteuerun-

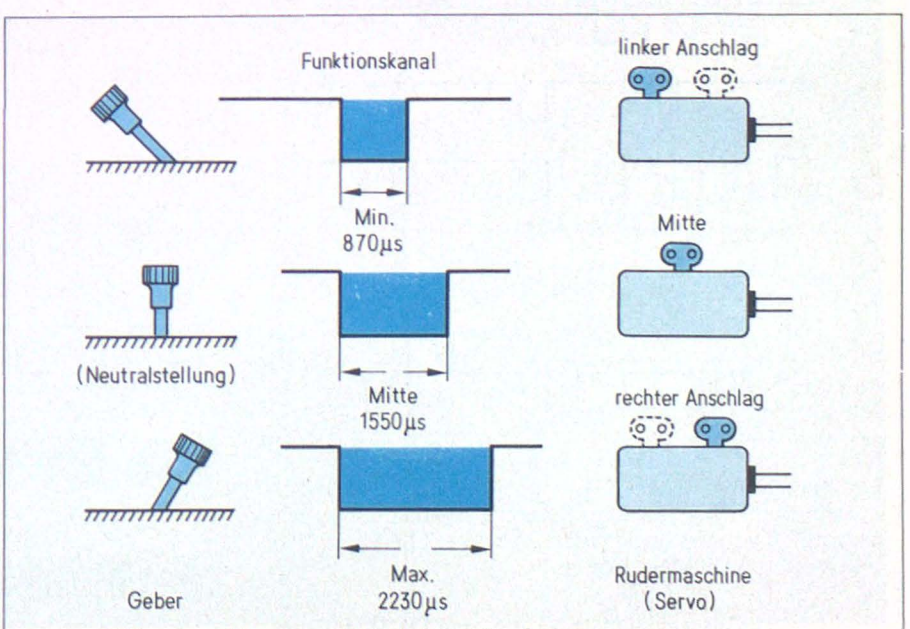


Bild 1. Impulsbreitencodierte Information bei Fernsteuerungen

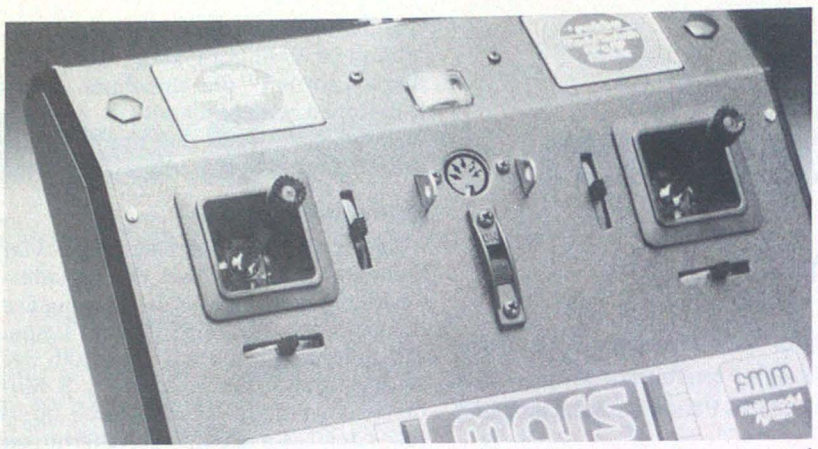


Bild 2. Häufig verwendet bei Mehrkanal-Anlagen: Kreuzknüppel, die sich in X- und Y-Richtung bewegen lassen und damit gleichzeitig zwei Funktionen steuern können

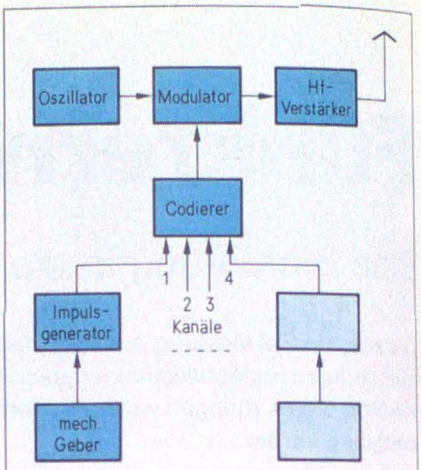


Bild 4. Blockschaltbild eines 4-Kanal-Senders

gen eingesetzt werden. *Bild 6* zeigt die Ausgangssignale von A9- und F9-modulierten Sendern.

An der Erhöhung der Störsicherheit arbeiten alle Hersteller von Fernsteuerungen. Es gibt beispielsweise die Möglichkeit, die Impulslücken mit Tonbursts, das sind niederfrequente Impulse, auszufüllen. Damit wird erreicht, daß außer der Hf-Selektion das Signal noch einen Nf-Bereich durchlaufen muß, ehe es eine Steuerfunktion auslösen kann. Fehlfunktionen werden damit weitgehend vermieden.

Mit modernen Fernsteueranlagen werden heute Reichweiten von über 1 km erreicht. Um mehrere Anlagen gleichzeitig innerhalb eines Frequenzbandes betreiben zu können, sind Sender und Empfänger mit Steckquarzen ausgerüstet, die dann jeweils – der Situation angepaßt – leicht ausgewechselt werden können. Auch ein Wechsel des Hf-Bereichs, z. B. von 27 MHz auf 40 MHz, ist durch Austausch des kompletten Hf-Moduls bei einigen Fernsteueranlagen möglich. Bei Fernsteueranlagen mit der FTZ-Prüfnummer „FE..." wird die Möglichkeit zum Umrüsten von 35 MHz auf andere Hf-Bänder verlangt, da in diesem Bereich nur Flugmodelle betrieben werden dürfen. Diese Vorschrift wurde von der Deutschen Bundespost aus Gründen der Störsicherheit erlassen. E. S.

Literatur

[1] *Bruß, H.*: Schaltungen für die Modellfernsteuerung. RPB 93, 1980. Franzis-Verlag, München.
[2] Technische Informationen 4/1977, Grundig, Fürth.

Stichworte zum Inhalt
Digital-Proportional-Fernsteuerung, Impulsbreiten-Steuerung, Impulstelegramm, Nachbarkanal-Selektion, Funktionskanal.

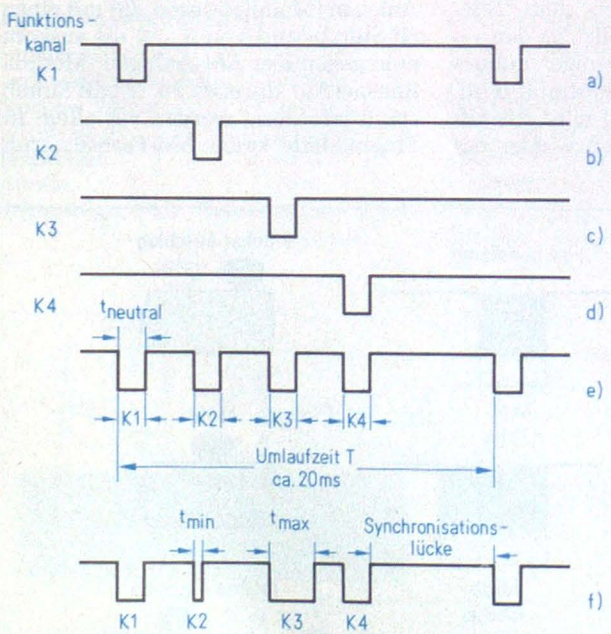


Bild 3. Zusammensetzung eines Impulstelegramms; a)...d): Einzelimpulse der Kanäle 1...4; e) codiertes Impulstelegramm, mit dem der Sender moduliert wird (alle Impulse für Neutralstellung); f) Impulstelegramm mit Kanal 2 für Linksanschlag und Kanal 3 für Rechtsanschlag

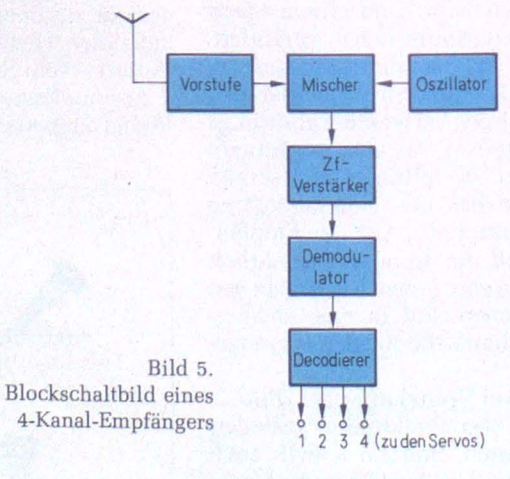


Bild 5. Blockschaltbild eines 4-Kanal-Empfängers

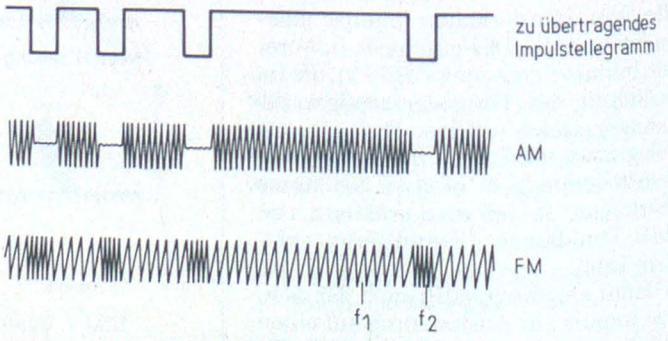


Bild 6. Hf-Ausgangssignale bei AM- und FM-Modulation

Deutsche Welle in aller Welt

1. Teil

Wer jemals im Ausland über Ereignisse aus aller Welt in deutscher Sprache informiert werden wollte, hat die Deutsche Welle schätzen gelernt. Und das nicht nur des Programminhalts wegen, sondern vor allem wegen der guten Empfangsqualität. Wie die Welt mit den Sendungen der Deutschen Welle versorgt wird, kann man im nachfolgenden Beitrag erfahren.

Der Ursprung

Die Deutsche Welle begann am 3. Mai 1953 mit ihrem regelmäßigen Programmdienst. Am 27. März desselben Jahres hatten die Intendanten der ARD-Rundfunkanstalten in einem Vertrag über die Errichtung eines gemeinschaftlichen Kurzwellenprogramms der deutschen Rundfunkanstalten festgelegt, daß unter dem Namen „Deutsche Welle" ein Programm ausgestrahlt wird, welches den Rundfunkteilnehmern im Ausland ein umfassendes Bild des politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebens in Deutschland vermitteln und deutsche Auffassungen zu wichtigen Fragen des nationalen und internationalen Geschehens erläutern soll. Diesem gesetzlichen Auftrag auch technisch nachzukommen, war zunächst nicht einfach, da erst ein Sender-System aufgebaut werden mußte.

Ganz zu Anfang stand der Deutschen Welle lediglich ein 20-kW-Kurzwellensender zur Verfügung, über den das zunächst im Funkhaus Köln des Nordwestdeutschen Rundfunks (später Westdeutscher Rundfunk) produzierte Programm abgestrahlt wurde. Wenige Monate später stand dann ein weiterer 20-kW-Sender in Osterloog bei Bremen bereit. Gesendet wurde ein dreistündiges Programm in deutscher Sprache (jeweils nach Fernost, Nahost, Afrika, Südamerika und Nordamerika). Bald wünschte man sich jedoch leistungsfähigere Sender; noch im Gründungsjahr begann man mit der Planung einer leistungsfähigen Sendestation. Der Grundstein dafür wurde dann 1955 in Jülich gelegt, und im April 1956 konnten die beiden Sender in Osterloog abgeschaltet werden. Im März 1960 standen in Jülich fünf 100-kW-Sender und ein 20-kW-Reservesender für die Ausstrahlung der Deutschen Welle bereit.

Die Station in Jülich ging am 1. September 1961 in den Besitz der Deutschen Bundespost über und wurde um fünf weitere 100-kW-Kurzwellensender ergänzt (einer davon als Wartungssender).

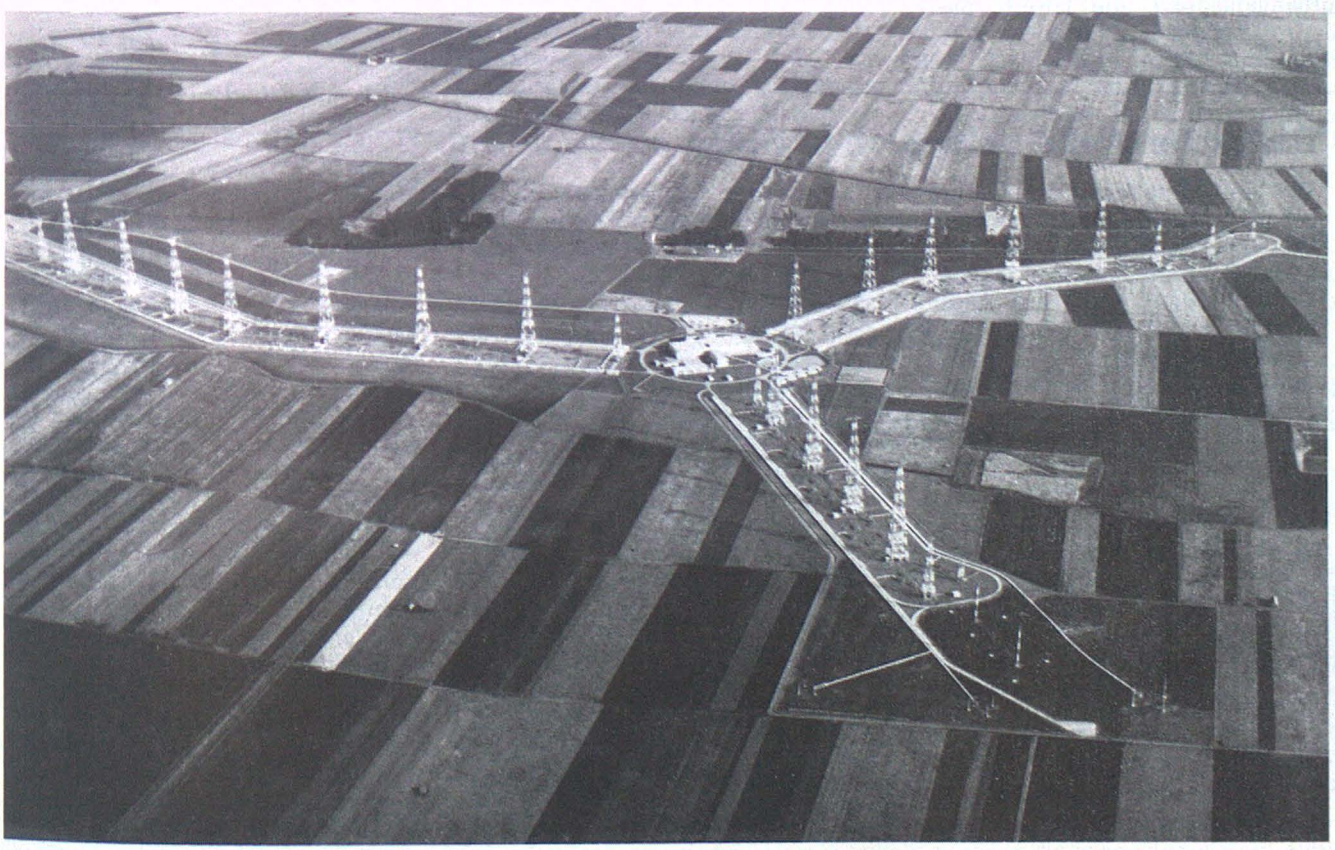


Bild 1. Das Sendezentrum Wertachtal, aus der Luft fotografiert (Freigabe durch Regierung von Oberbayern G4 30 649)

Die erste Relaisstation

Zwar kann man auf Kurzwellen riesige Entfernungen überbrücken, jedoch wird mit zunehmender Entfernung das Signal schwächer und störanfälliger. Kurze Entfernungen zwischen Sender und Empfänger ergeben in der Regel eine größere Feldstärke, geringere Ausbreitungsstörungen und gleichmäßigere Versorgung. Da von der Bundesrepublik aus die Versorgung der ganzen Welt so gut wie unmöglich ist, faßte man bald den Entschluß, das Programm der Deutschen Welle auch über Relaisstellen an ausbreitungstechnisch günstigen Standorten abzustrahlen. Die Republik Rwanda erklärte sich am 15. März 1963 bereit, mit der Deutschen Welle einen Lizenzvertrag abzuschließen, und bereits fünf Monate später wurde auf der ersten Relaisstation der Deutschen Welle in Kigali ein Versuchssender mit einer Leistung von 500 W in Betrieb genommen. Im Herbst 1965 fand die offizielle Inbetriebnahme der Relaisstation Kigali statt. Ein 250-kW-Sender übernahm die Versorgung Afrikas. Bei den in Kigali verwendeten Antennen handelt es sich um Richtantennen mit Netzinnenreflektor für zwei unabhängige Abstrahlrichtungen und Zweiband-Quadrantantennen mit Rundstrahlcharakteristik. 1969 wurde dort ein zweiter 250-kW-Sender in Betrieb genommen; gleichzeitig erweiterte man die Antennenanlage auf acht Vorhangantennen, die jeweils paarweise aufgehängt sind. Jedes Paar ist durch einen Netzinnenreflektor getrennt. Zwei der Antennen lassen sich elektrisch in ihrer Hauptstrahlrichtung verändern.

Weiterer Ausbau

Am 26. August 1969 erfolgte im Wertachtal bei Mindelheim die Grundsteinlegung für ein weiteres Sendezentrum der Deutschen Welle in Deutschland. Die Deutsche Welle hatte bereits 1962 die Deutsche Bundespost gebeten, außer Jülich noch eine zweite große Kurzwellen-Sendeanlage zu planen, weil schon damals der Vollausbau dieser Sendestelle abzusehen war. Die Notwendigkeit zur Erichtung einer solchen zweiten Sendestelle war auch nicht durch die Inbetriebnahme der ersten Relaisstelle geringer geworden. Auch die 1970 eingeweihte Relaisstelle in Sines (Portugal) und die 1974 auf Malta errichtete Sendestelle bildeten keinen Ersatz für Sendekapazität im Bundesgebiet. Die zunehmende dichte Belegung der Kurzwellen-Rundfunkfrequenzen zwang zur Planung einer Station mit 500-kW-Sendern und stark bündelnden Antennen. Aus der geplanten Größe des Antennensterns und den besonderen Bedingungen für die Abstrahlung von Kurzwellen ergaben sich schwer erfüllbare Anforderungen an die Geländebeschaffenheit:

- Geländegröße 3 km x 3 km
- ebenes Gelände, maximaler Anstieg 1 %;
- freies Vorfeld, bis zu 500 m frei von Bäumen, Gebäuden oder Hochspannungsleitungen; Bebauungen dürfen für je 100 m Entfernung maximal um 9 m ansteigen;
- gute Bodenleitfähigkeit;
- hochwassersicher;
- Abstand von anderen Funkstellen, insbesondere Empfangsfunkstellen, mindestens 15 km;
- wegen der bis zu 125 m hohen Antennentürme darf sich im Umkreis von 15 km kein Flugplatz befinden;
- kein Bergbau, keine Eisenbahn;
- Berücksichtigung eventueller Erweiterungen.

Allein diese Anforderungen an das Gelände waren schwer erfüllbar; noch schwerer war es für die Deutsche Bundespost, ein solches Gelände dann auch noch zu erwerben. Schließlich blieb von 50 geeigneten Geländen nur noch ein 187 ha großes Gründstück in der Gemarkung Amberg (Landkreis Mindelheim), welches erworben wurde und durch Zukauf benachbarter Flächen den Anforderungen angepaßt werden konnte. Für diese Sendestelle verwendete die Deutsche Bundespost zunächst die Bezeichnung „Mindelheim". Gegen diese Bezeichnung wehrten sich jedoch die anliegenden Gemeinden Ettringen und Amberg. Schließlich einigte man sich auf einen Kompromiß: Die Sendestelle trug fortan den Namen „Wertachtal".

Deutsche Welle bald auch in SSB

Wie ein Gespräch mit dem Technischen Direktor der Deutschen Welle, Günter Roessler (*Bild*) ergab, ist in naher Zukunft damit zu rechnen, daß zumindest einige Versuche unternommen werden, einzelne Programme der Deutschen Welle auch im Einseitenband-Verfahren abzustrahlen. Auf absehbare Zeit wird das SSB-Programm zwar nur von wenigen Hörern mit entsprechenden, aufwendigen Empfängern zu hören sein, jedoch kann man Erfahrungen sammeln und einen zusätzlichen Service für Kurzwellenhörer bieten. Man kenne sehr genau die vielfältigen Vorteile der Einseitenband-Übertragung, aber die Zahl der Empfänger für diese Betriebsart ist prozentual sehr gering. Durch besondere Modulationsverfahren (s. a. FUNKSCHAU 19/80, Seite 52) habe man eine optimale Sprachübertragung erreicht, so daß nach dem Ausbau der Relaisstation in Sri Lanka eine weitgehend sichere Versorgung der gesamten Welt gewährleistet ist.

Auf die Kurzwellen-Aktivitäten der Landesrundfunkanstalten (s. a. FUNKSCHAU 19/80, Seite 12) angesprochen, erwiderte Günter Roessler, daß man in ihnen keine Konkurrenz sähe und keine Rivalität bestünde. Lediglich sei es fraglich, ob der bestehende Zustand betreffend Frequenzen und Leistungen auch nach der Kurzwellen-Planungskonferenz 1982 bestehen bleibe. Man müsse sich schließlich vor Augen führen, daß in Europa und den ja auch betroffenen Nachbarstaaten eine Fülle von Frequenzansprüchen zu befriedigen sei. Zum Beispiel wäre das 49-m-Band mit seinen relativ wenigen Kanälen schon hoffnungslos überfüllt, wenn jede der beteiligten Nationen auch nur eine Frequenz belegen würde. Auch die Einführung von SSB helfe nicht aus der Klemme, da dann über längere Zeit für jedes Programm je ein SSB- und je ein AM-Kanal belegt werden würden, was bei der herrschenden Frequenzknappheit nicht zu verwirklichen wäre.

Bild 1 zeigt eine Luftaufnahme des sternförmigen Antennengebildes. Im Laufe des Jahres 1972 wurden vier Sender der 500-kW-Klasse fertiggestellt und in Betrieb genommen. Rechtzeitig zum Beginn der damaligen Olympischen Sommerspiele in München konnten die Sendungen aufgenommen werden. Zu diesem Zeitpunkt wurde das Programm der Deutschen Welle auch über einen 20-kW-Mittelwellensender auf Malta und über zwei 250-kW-Sender in Sines abgestrahlt; in Sines standen sechs Vorhangantennen und eine breitbandig, vertikal polarisierende, logarithmisch-periodische Antenne zur Verfügung. Die Relaisstation Malta erhielt 1974 drei Kurzwellensender mit einer Leistung von je 250 kW und einen 600-kW-Mittelwellensender. Als Antennen standen zu diesem Zeitpunkt eine Dreimast-Mittelwellenantenne, sechs Vorhangantennen, vier Quadrantantennen und eine drehbar angeordnete logarithmisch-periodische Antenne bereit. Versorgungsgebiete sind Nordafrika und der Nahe Osten.

Für die Versorgung Nord- und Südamerikas wurden in Zusammenarbeit mit der BBC eine zusätzliche Relaisstation in der Karibik (zwei Kurzwellensender mit 250 kW) auf Antigua und eine (ein Kurzwellensender mit 50 kW) auf Montserrat gebaut.

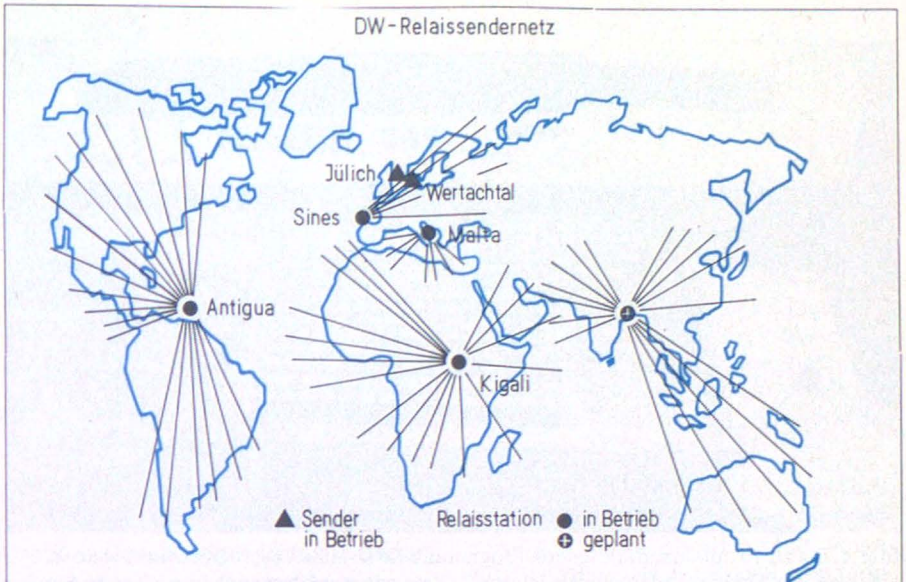


Bild 2. Durch eine zusätzliche Relaisstation soll die Versorgung Asiens mit den Programmen der Deutschen Welle sichergestellt werden

Lücken schließen

Noch ist die Programmversorgung des Fernen Ostens zu gewissen Tageszeiten nicht befriedigend. Um diese Lücke zu schließen, ist eine Relaisstelle in Sri Lanka (Ceylon) geplant. Am 12. August 1980 schloß die Deutsche Welle mit der Sri Lanka Broadcasting Corporation einen Vertrag, der der Deutschen Welle das Recht einräumt, dort eine Relaisstation zu errichten und zu betreiben. Der Vertrag hat eine Laufzeit von 20 Jahren und sieht in der ersten Ausbaustufe die Errichtung eines Mittelwellensenders mit einer Leistung von 600 kW sowie von drei Kurzwellensendern mit Leistungen von je 250 kW vor. In der zweiten Ausbaustufe kann die Deutsche Welle, wenn sie es für erforderlich hält, drei weitere Kurzwellensender bauen. Die Grundstücke für dieses Projekt werden zur Verfügung gestellt. Mit der Fertigstellung dieser Station wird die Deutsche Welle die letzte Lücke in ihrem Relaissendernetz (*Bild 2*) geschlossen haben.

Viele Vorbereitungen

Bevor ein Programm gesendet werden kann und den Weg über den Hauptschaltraum zur Sendestelle geht, müssen viele Vorbereitungen getroffen werden. Das beginnt bei der Programmplanung und -zusammenstellung, geht über die Vorproduktion bis zur eigentlichen Sendung. Dies wird technisch wie in vielen anderen Funkhäusern der Welt auch bei der Deutschen Welle in entsprechenden Studios bewerkstelligt. *Bild 3* zeigt ein solches Studio aus der Sicht des Tontechnikers; hinter der schallisolierten Glaswand befindet sich der Sprecher. Vorproduzierte Sendungen werden vom Tonband abgespielt.

Bereits 1968 wurde die erste automatische Senderegie bei der Deutschen Welle in Betrieb genommen. Mit ihr können von einem Tontechniker zentral drei Sendestudios betreut werden. Durch die automatische Abwicklung von gleichzeitig drei Programmen wurde erheblich Personal eingespart. Gleichzeitig ist der Sendeablauf flüssiger und sicherer geworden. Durch die Automatik ist eine größere Unterteilung des Programms möglich, wobei zusätzliche Produktionszeiten eingespart werden. Die automatische Anlage (*Bild 4*) hat sich bis heute bewährt. Mit dem Umzug in das neue Gebäude ist jedoch das Ende dieser Anlagen gekommen, sie werden durch modernere ersetzt. *Bild 5* zeigt die neue Zentrale, al-

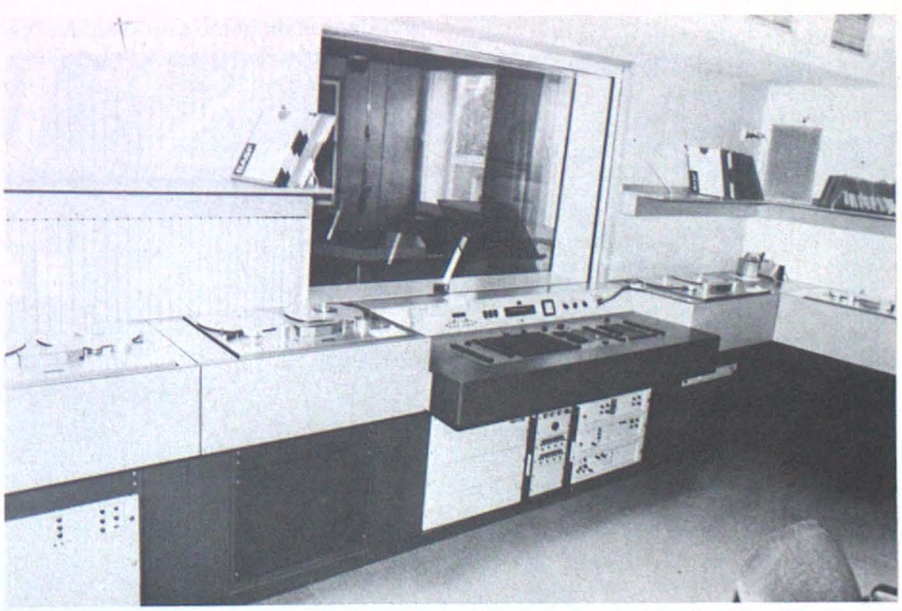


Bild 3. Von einem Tontechniker können drei Sendestudios zentral bedient werden. Die vorfabrizierten Tonbänder sind mit einer Schaltfolie versehen, die einen automatischen Ablauf der Sendung ermöglicht

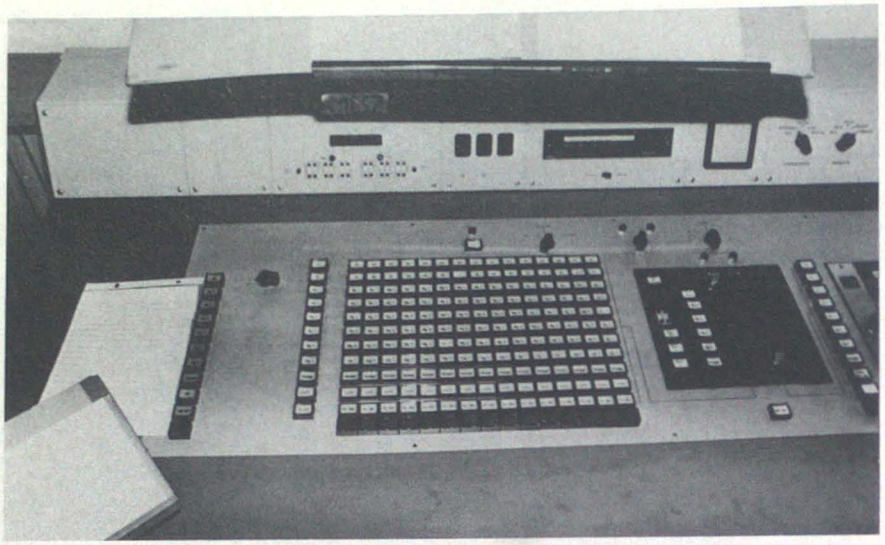


Bild 4. Bis zu 15 aufeinanderfolgende Programmteile können vorprogrammiert werden. Die hier gezeigte Anlage wird in modernisierter und erweiterter Form auch in den neuen Studios eingesetzt werden

lerdings noch im Zustand des Aufbaus. Der Funkhausneubau der Deutschen Welle ist so konzipiert, daß er für die Zukunft alle Voraussetzungen erfüllt, die an einen Rundfunkbetrieb bezüglich Programm und Produktion gestellt werden.

Der Neubau

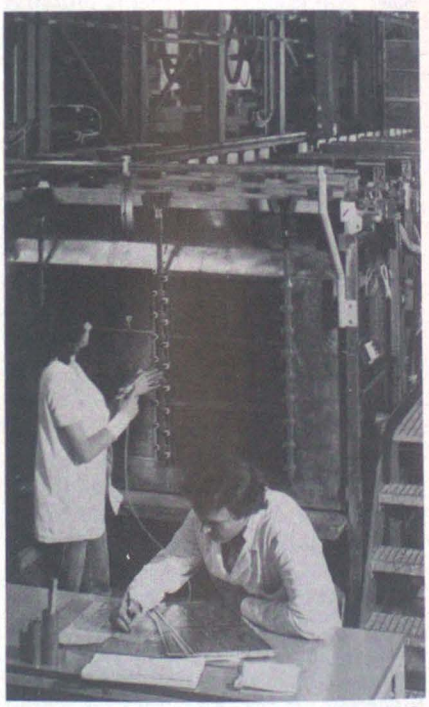
In zwei Hochhaustürmen, die durch einen Aufzugsturm miteinander gekoppelt sind, befinden sich getrennt voneinander jeweils die Produktionsstätten mit allen technischen Nebenräumen sowie die Redaktions- und Büroräume. Ein am Fuß der Türme gelegenes Basisbauwerk nimmt den gesamten sekundären Dienstleistungsbereich auf. Dort sind auch alle technischen Ver- und Entsorgungsanlagen untergebracht. Im sogenannten Studioturm wurden drei automatische Sendekomplexe mit jeweils drei Senderegien, 48 Hörfunkstudios, zwei große Hörspielkomplexe mit einem akustisch definierten Verhalten, ein Fernsehstudio, zwei mittlere und zwei kleinere Film-Synchronstudios sowie diverse Tonträgerräume für Kopieren, Mitschneiden, Vervielfältigen und Abhören angeordnet. In der in Bild 5 gezeigten Betriebszentrale erfolgen die Überwachung und die Abwicklung aller sende- und schalttechnischen Vorgänge. Hier wird auch die Beseitigung von Fehlern an allen lebenswichtigen Funktionen dieses modernen Funkhauses veranlaßt.

(Schluß folgt)

Bild 5. Die neue Betriebszentrale im Aufbau. Von hier werden alle sende- und schalttechnischen Aufgaben einer großen Hörfunkanstalt wahrgenommen

Galvanische Fertigungsstraße

Im Werk Landstuhl hat Telefonbau und Normalzeit eine automatische Galvanik-Straße (*Bild*) in Betrieb genommen, die pro Tag ca. 900 Leiterplatten in Großformaten für vollelektronische Fernsprech-Nebenstellenanlagen galvanisch behandelt. Die Fertigungsstraße umfaßt 25 verschiedene Tauchbäder, die von den Leiterplatten im programmierten Zeittakt durchlaufen werden. Dabei erfolgt in der chemischen Linie das Durchkontaktieren und in der galvanischen Linie die Kupferverstärkung sowie ein Nickel- und Zinnauftrag auf die Leiterbahnen.



Diese automatische Galvanik-Straße umfaßt 25 verschiedene Tauchbäder

Berichtigung

Gewogen und zu leicht befunden?

FUNKSCHAU 1980, Heft 21, Seite 76

In dem Beitrag wurde irrtümlich behauptet, daß Sharp ein PCM-Gerät mit „Elcaset" entwickelt habe. Richtig muß es heißen (Seite 77, mittlere Spalte, letzter Absatz): „Sowohl Sony als auch Sanyo überlegen..."

Auf der Ausstellung Hi-Fi '80 wurde als einziges mit linearer Aufzeichnung arbeitendes PCM-Gerät das von Sanyo vorgeführt.

Dieter Piechaczek

Reparatur alter Papier-Drehkos

Bei der Restaurierung von historischen Rundfunkgeräten (s. a. Heft 3/1980, Seite 63) trifft man oft auf alte Papier-Drehkondensatoren, deren einfache Bauart dem starken Verschleiß, dem sie über Jahrzehnte hinweg unterworfen waren, in den meisten Fällen nicht standgehalten hat. So wird das Hörerlebnis nach mühevoller Instandsetzung der restlichen „Innereien" durch eine allzu wackelige Einstellung von Rückkopplung und Frequenz getrübt.

Dieser Bericht will die Einbaumöglichkeit eines neues Drehkondensators zeigen, und zwar unter weitgehender Verwendung der alten Pertinaxteile (*Bild 1*). Bei dem abgebildeten Typ handelt es sich um ein „DKE"-Teil (Rückkopplungskondensator). Nach dem Ausbau muß der alte Drehkondensator zunächst zerlegt werden. Dazu feilen wir auf der Rückseite alle vier Messing-Hohlnietköpfe ab und treiben die Niete mit einem passenden Dorn von 3,5 mm Durchmesser vorsichtig heraus. Das sollte sehr sorgfältig erfolgen, um nicht die Bohrungen in den Pertinaxplatten zu beschädigen. Die alte Achse mit Rotorsatz und der Statorsatz werden entfernt.

Folgende alte Teile werden wieder verwendet: alle drei Pertinaxplatten, die vier abgefeilten Hohlnieten sowie die drei Lötösen. Neben dem neuen Drehkondensator, z. B. Fabrikat Hego mit den Abmessungen 24 mm x 24 mm (5...200 pF für Rückkopplung, 6...300 pF für Abstimmung), benötigen wir noch vier Messingnieten, vier Distanzröhrchen, eine M3-Stoppmutter und eine Spezialachse. Außer der Achse sind alle Teile handelsüblich.

Der neue Drehkondensator wird demontiert, wobei die Achse, die vordere Befestigungsmutter und deren Unterlegscheibe entfernt werden.

Folgende besondere mechanische Arbeiten sind erforderlich:

1. Aus 6-mm-Rundmaterial z. B. abgesägte Achse eines defekten Potentiometers, wird das einzige Spezialteil, die neue Achse, nach *Bild 2* angefertigt. (Die Spezialachse kann auch beim Verfasser bezogen werden.)

2. Die Achsführung des alten Drehkondensators wird von hinten (Zapfenseite) bis zur Hälfte auf 8 mm Durchmesser mit einem Zapfensenker aufgebohrt (*Bild 3*).

3. Die hintere Befestigungsmutter des neuen Drehkondensators wird auf 3,5 mm Durchmesser aufgebohrt.

Zusammenbau

Zuerst werden alte Achsführung und vordere Pertinaxplatte wie in der ursprünglichen Anordnung verklebt und danach der Gewindestutzen des neuen Drehkondensators in die aufgebohrte Achsführung mit wenig Klebstoff schlüssig eingeklebt. Die Statorlötfahne muß nach unten zeigen.

Nach der Aushärtung des Zweikomponenten-Klebers kann die Spezialachse mit etwas Gleitlagerfett eingesetzt werden. Der abgefräste, gewindelose Ansatz sollte aus dem Rotorpaket ca. 1 bis 2 mm herausstehen. Nun werden noch eingesetzt: Ms-Scheibe, Anschlagbegrenzung, Rotorkontaktabnehmer mit nach oben zeigender Lötfahne und die aufgebohrte Mutter. Die letzten vier Positionen sind wieder wie im Originalzustand angeordnet.

Die aufgebohrte Mutter muß stramm auf dem angefrästen, gewindelosen An-

Materialliste

1 Drehkondensator, 5...200 pF (Rückkopplung) bzw. 6...300 pF (Abstimmung), Abmessungen 24 mm x 24 mm
4 Messing-Senkkopfnieten, 3 mm ∅ x 10 mm
4 Distanzröhrchen, Innendurchmesser 3,5...4 mm, möglichst geringe Wanddicke, die Länge richtet sich nach dem neuen Drehkondensator (Erfahrungswert: 5...7 mm)
1 Stoppmutter M 3 (notfalls kann man zwei gekonterte M-3-Muttern verwenden)
1 Spezialachse nach Bild 2 (kann auch beim Verfasser bezogen werden)

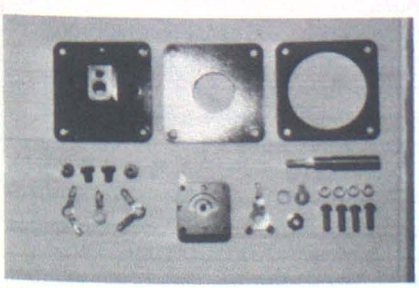


Bild 1. Oben die drei alten Pertinaxplatten, links darunter die vier abgefeilten Hohlnieten und drei Lötösen; unten rechts die neuen Teile

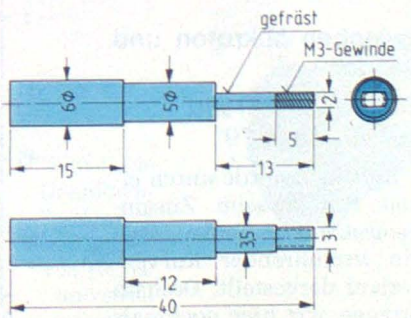


Bild 2. Die Abmessungen der Spezialachse

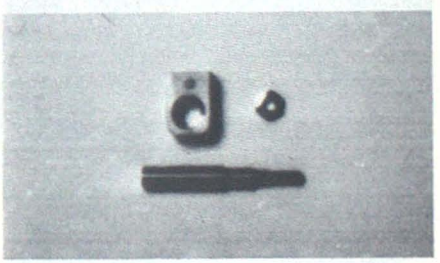


Bild 3. Diese drei Teile wurden mechanisch bearbeitet. Oben links die alte Achshalterung, daneben die hintere Achsmutter des neuen Drehkondensators; darunter die Spezialachse

satz sitzen. Mit der auf das M3-Gewinde aufgeschraubten Stoppmutter wird dann der Rotor-Kontaktdruck eingestellt (Drehprobe) und gesichert.

Die alten, abgefeilten Hohlnieten setzen wir wieder in die beiden vorderen Pertinaxplatten ein. Die hintere Pertinaxplatte mit der Lötösenanordnung wird mit den neuen Ms-Nieten und den Distanzröhrchen auf die vorderen Hartpapierplatten genietet. Die neuen Niete passen dabei stramm in die alten Hohlniete und gewährleisten einen absolut sicheren Halt. Schließlich werden die Drehkondensator-Lötfahnen mit kurzen Drahtenden mit den alten Lötösen verbunden.

Unser „neuer" Drehkondensator ist nun fertig und äußerlich kaum vom Original zu unterscheiden. Mit anderen, z.B. Abstimm-Drehkondensatoren, wird ähnlich verfahren.

Super-8-Filmabtaster

Durch ein bei Grundig entwickeltes Kompensations-Prinzip ist es gelungen, mit verhältnismäßig geringem Aufwand auch bei Filmen mit 18 oder 24 Bildern pro Sekunde eine flimmerfreie Bildwiedergabe zu erzielen. Der Abtaster EFA 8/1800 von Grundig (*Bild*) ist mit einem nur geringfügig modifizierten Zweispur-Tonfilm-Spezialprojektor ausgestattet und arbeitet tonhöhenrichtig für beide Filmgeschwindigkeiten.

Filmdichteschwankungen, die durch Über- oder Unterbelichtung des Filmes bedingt sind, werden durch eine elektronische Blendensteuerung automatisch ausgeglichen. Farbtemperatursteller ermöglichen es, Farbstiche des Filmmaterials zu kompensieren.

Super-8-Farbfilm-Abtaster EFA 8/1800 von Grundig

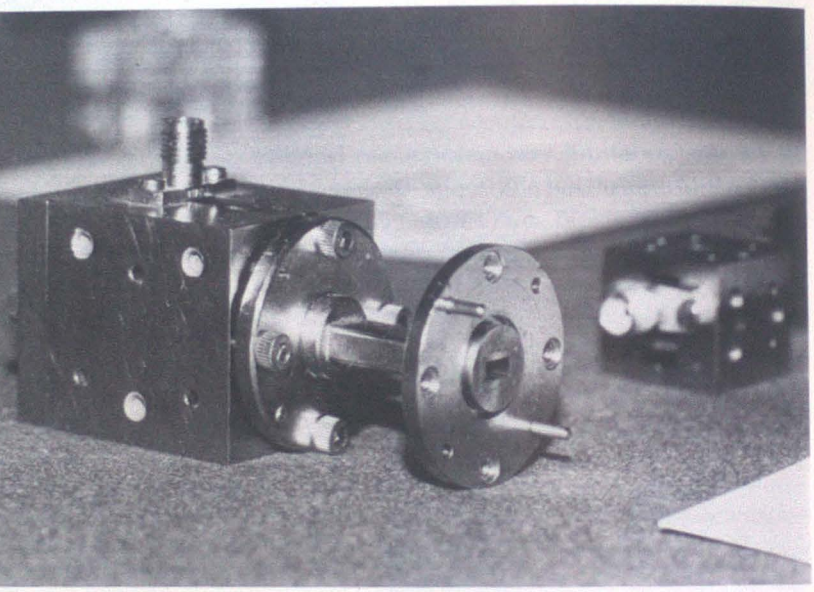
Als optoelektronischer Wandler wird die Grundig Einröhren-Farbkamera FAC 1800 verwendet. Die Audio- und Videosignale sind an zwei AV-Buchsen und an einer BNC- sowie einer fünfpoligen Ton-Normbuchse abnehmbar.

Kostengünstige Mikrometerwellen-Komponenten

Dieser Mikrowellenbaustein sieht nur äußerlich „wie gewohnt" aus: Im Innern ist er bereits in neuer, quasiplanarer Leitungstechnik realisiert. Dabei werden Leiterstrukturen auf geeignetes Substratmaterial geätzt und dann von einem Hohlleiter abgeschirmt. Gegenüber der „klassischen" Hohlleitertechnik erzielt man so größere Bandbreiten, kann mehrere Funktionen in einem Baustein realisieren und vor allem die aktiven Elemente leichter einbauen.

Die bisher erforderliche hohe Bearbeitungsgenauigkeit der Fräsblöcke kann entfallen, da ja der Hohlleiter hier nur noch die Abstrahlung unterbinden soll. Die eigentlichen elektrischen Funktionen werden von der präzise ätzbaren Leiterstruktur übernommen.

Diese Technik wurde von AEG-Telefunken mit Bundesmitteln entwickelt; die Arbeiten sind soweit abgeschlossen, daß Komponenten für Neuentwicklungen zur Verfügung stehen.



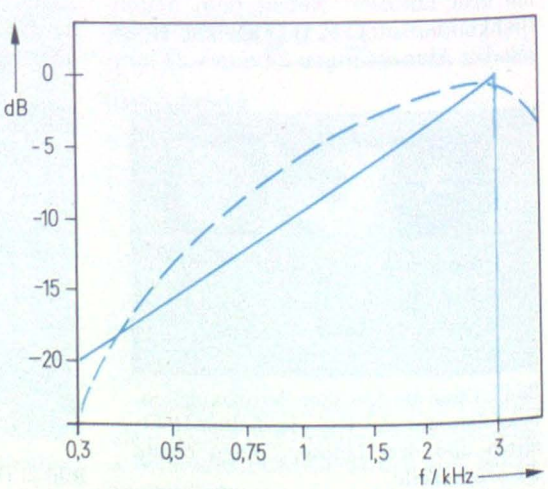
Die aufwendige Frästechnik bei Mikrowellenschaltkreisen hat jetzt ein Ende: Bei der neuen quasiplanaren Leitungstechnik übernehmen ätzbare Leiterstrukturen die elektrischen Funktionen

Berichtigung

Zwischen Mikrofon und Sender

FUNKSCHAU 1980, Heft 21, Seite 79

In Bild 1 wurde durch einen Fehler beim Zusammensetzen der Farbauszüge ein irreführender Kurvenverlauf dargestellt. Deshalb bringen wir hier nochmals Bild 1 dieses Beitrages.



Hans Wendt

Farbfernseh-kamera für den professionellen Anwender

Während in der Anfangsphase der Video-Recorder und der Empfänger-Monitor hauptsächlich zur zeitversetzten Wiedergabe von Fernsehsendungen bzw. zum Abspielen konfektionierter Software verwendet wurde, ist heute der Bedarf an eigenen Produktionen sehr groß geworden. Außerdem wird großer Wert auf Farbproduktionen gelegt.

Die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß solche Produktionen nicht mit 1-Röhren- oder 2-Röhren-Farbkameras durchgeführt werden können, da die Auflösung, die Farbreproduktion sowie die Lichtempfindlichkeit dieser Kameras den Qualitätsansprüchen der meisten Anwender nicht genügt. Deshalb kommen für diesen Anwendungsfall immer häufiger hochwertige 3-Röhren-Kameras zum Einsatz. Die Vielseitigkeit der Kamera spielt hierbei ebenfalls eine große Rolle, d. h., die Kamera sollte sowohl für die elektronische Berichterstattung (EB) als auch für den Studio-Einsatz Verwendung finden. Die KY-2000 E von JVC (*Bild 1*) ist für alle diese Anwendungsfälle konzipiert worden.

Der Kamerakopf enthält alle elektronischen Schaltungen wie Taktgeber, RGB-Verstärker, PAL-Encoder usw., so daß von außen nur die Versorgungsspannung von + 12 V angelegt werden muß. Diese kann entweder aus einem Batteriegürtel, einem separaten Netzteil oder über das Multikamerakabel aus dem externen Steuerteil RS-2000 E bezogen werden.

Als Objektivanschluß verfügt die Kamera über ein C-mount Gewinde sowie über ein Spezial-mount mit 52 mm Durchmesser. Als Zubehör ist ein Arimount-Adapter lieferbar. Das eingebaute Filterrad hat Konversionsfilter für 3200°K, 4500°K und 6000°K + 10 % ND. Der Strahlenteiler ist als Relais-Optik mit dichroitischen Spiegeln aufgebaut. Seine Durchlässigkeit beträgt F 1.7. Als Bildaufnahmeröhren werden drei $^2/_3$-Zoll-Saticons (eingetragenes Warenzeichen) vom Typ H 3399 mit statischer Focussierung und magnetischer Ablenkung verwendet. Diese mit „high voltage operation" arbeitenden Röhren sind eine Neuentwicklung; sie gewährleisten eine gleichmäßige Modulationstiefe auch an den Rändern. Die integrierte Auflichtkompensation bringt die positiven Eigenschaften der Saticons in bezug auf geringe Nachzieheffekte und blooming (Ausbildung von Übersteuerungsflecken) voll zur Wirkung. Die Modulationstiefe beträgt 20 % bei 500 TV-Linien (gemessen im G-Kanal in der Bildmitte ohne H-Appertur). Das Restsignal nach 60 ms beträgt 3 %. Die Lichtempfindlichkeit ist bei Blende F 4 mit 2500 lx angegeben, der Störabstand beträgt dabei 50 dB (Gamma = 1, Horizontal- und Vertikal-Appertur aus). Eine zusätzliche Empfindlichkeitsumschaltung von + 6 dB und + 12 dB ermöglicht auch bei schlechten Lichtverhältnissen noch gute Ergebnisse. Die minimale Beleuchtung beträgt 250 lx bei Blende F 1,9, + 6 dB eingeschaltet.

Das als Standard-Zubehör lieferbare Objektiv hat eine Lichtdurchlässigkeit von F 1,9 bei einem Brennweitenbereich von 10–100 mm. Die Blendensteuerung erfolgt automatisch oder manuell. Ein Feinabgleich der automatischen Blendensteuerung gestattet den Abgleich um ± 1 Blendenstufe. Das Zoom wird über einen Servomotor angetrieben, die Focussierung erfolgt manuell. Für den Studio-Betrieb ist die Bedienung des Objektivs über ein Servo-Potentiometer und flexible Welle vom Stativ aus möglich.

Als Suchermonitor wird für den EB-Einsatz der VF-2000 E benötigt. Die Bildschirmdiagonale beträgt 1,5". Im Sucherbild sind über Wahlschalter das Ausgangsbild der Kamera, ein externes Bild (von Recorder oder Trickmischer) sowie die Farbauszüge RGB und -G an-

Bild 1. Die Dreiröhren-Farbkamera KY 2000 E von JVC ist universell einsetzbar

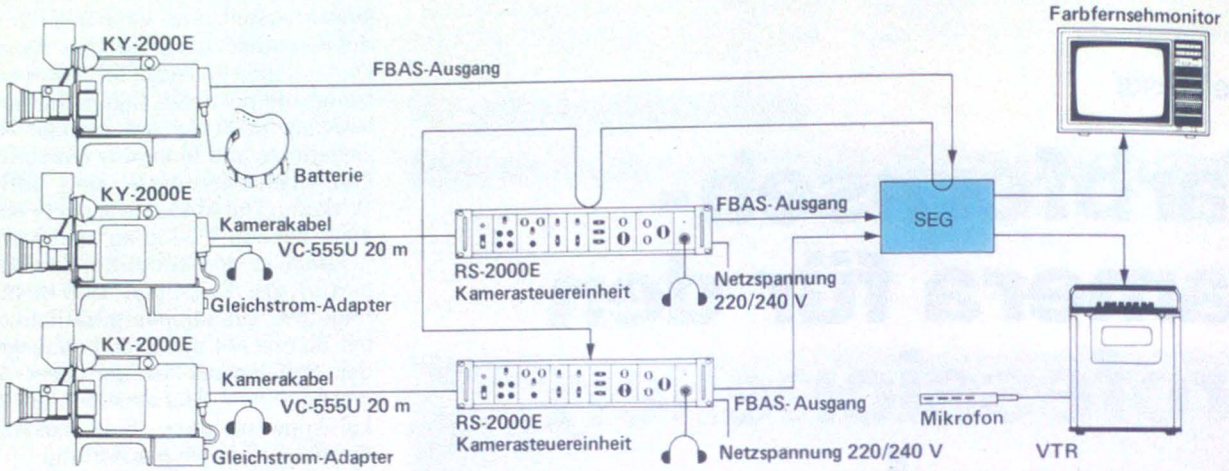


Bild 2. Beispiel für die Anordnung von drei Kameras im mobilen Einsatz

wählbar. Eine Batteriewarnlampe zeigt das Ende der Batteriekapazität an. Die eingetastete Indikatorlinie (Oszillogramm über ein Fernsehbild) ermöglicht eine optimale Aussteuerung bei manuellem Betrieb. Die „on air"-Lampe zeigt dem Kameramann, daß er auf Sendung ist, bzw. der portable Recorder in Aufnahmefunktion ist.

Um auch technischen Laien den Abgleich zu erleichtern, ist die Kamera mit einem automatischen Weißabgleich versehen. Als Kameravorlage dient ein unbuntes Bild, das zu 80 % die Bildfläche ausfüllen muß. Die Dauer des Abgleichs beträgt ca. 3 s und wird im Indikator angezeigt. Der Abgleich erfolgt über einen 8-bit-Digital-Speicher, der über eine externe Batterie den letzten Wert für ca. 3 Mon. speichern kann. Der Regelbereich liegt zwischen 3000°K und 7000°K.

Das Video-Ausgangssignal steht an einer BNC-Buchse und an dem Kameramultikabel zur Verfügung. Über das Multikabel ist ebenfalls der portable U-matic-Recorder CR 4400 E anschließbar. Dadurch ist gleichzeitig der Video-Recorder von der Kamera fernbedienbar. Das aufgenommene Bild-Signal kann bei der Wiedergabe im Suchermonitor sichtbar gemacht, der Ton kann über einen Kopfhörer kontrolliert werden.

Die Appertur-Korrektur für Horizontal = 2 T und Vertikal = 1 H ist serienmäßig enthalten. Dadurch werden die Kantenübergänge kontrastreicher und das Bild, subjektiv betrachtet, erscheint schärfer.

Der Kamerakopf ist über ein FBAS- oder black-burst-Signal fremdsynchro-

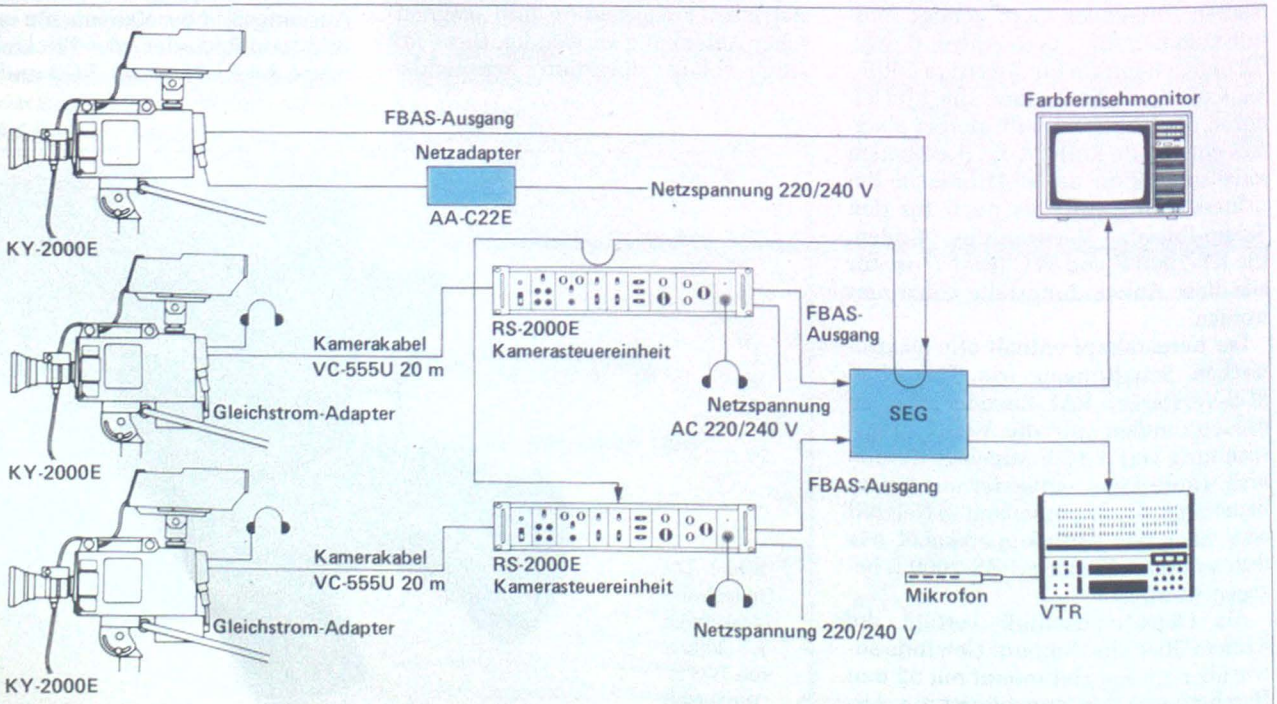


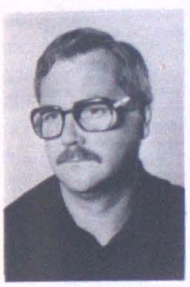
Bild 3. Drei Kameras im Studiobetrieb

nisierbar. Die Farbträgerphase ist um 360° grob und fein abgleichbar. Der Horizontal-Phasenshift ist um ± 3 µs möglich. Dadurch können zwei oder mehrere Kameras über ein Mischpult gemischt werden ohne Kamerasteuergeräte einzusetzen. Eine zusätzliche Laufzeitanpassung ist nicht notwendig. Dieser Vorteil läßt sich besonders beim Einsatz im EFP-Betrieb (Electronic Field Production) nutzen (*Bild 2*).

Soll die Kamera in einem Studio betrieben werden, so ist die Verwendung des Kamerasteuergeräts RS-2000 E zu empfehlen. Die Kamera wird hierbei über das Kamerakabel VC 550 mit dem RS-2000 E verbunden. Maximal kann man die Kamera 300 m vom Kamerasteuergerät absetzen. Die Betriebsspannung wird auch bei dieser Kabellänge über das Multikabel zugeführt. Alle wichtigen Kamerafunktionen sind vom RS 2000 E steuerbar. Die Übergabe der Befehlsfunktionen erfolgt im Kamerakopf KY-2000 E. Frequenzabhängige Kabelkompensation für die Videoausgangssignale des Encoders, die getrennten RGB-Ausgänge sowie des zur Referenz benötigten black-burst-Signals sind bis 300 m Kabellängenausgleich enthalten. Sie sind in Stufen von je 50 m schaltbar, ein Potentiometer ist für den Feinabgleich vorhanden.

Die Farbträgerphase und die Horizontalphase sind einstellbar, so daß auch hier kein zusätzlicher Laufzeitenausgleich notwendig ist. Die Synchronisation erfolgt über black-burst oder FBAS. Am Ausgang der RS-2000 E stehen 2 FBAS, 1 FBA sowie je ein getrenntes RGB-Signal zur Verfügung. Ein Testausgang ermöglicht die Aufschaltung der Farbauszüge zur Konvergenz-Shifteinstellung. Anschlüsse für Rotlich-Steuerung sowie Intercom sind vorhanden.

Für den Studio-Einsatz (*Bild 3*) ist außerdem der Suchermonitor VF-2500 E zu verwenden, der auf der Gehäuseoberseite der Kamera angebracht wird. Er hat eine Bildröhre mit 5 Zoll Diagonale und läßt sich auf dem Schwenk- und Neigegestell in alle Richtungen bewegen.



Hans Wendt (Jahrgang 1944) begann seine Laufbahn mit einer Rundfunk- und Fernsehtechniker-Lehre, war nach Abschluß als Prüffeld- und Service-Techniker tätig und legte 1973 die Meisterprüfung ab. Es folgten drei Jahre Planung und Projektierung von Fernsehstudioanlagen bei Fa. MIT, Wehrsheim/Ts. Seit 1976 ist er verantwortlich für den Bereich Planung und Projektierung von Fernsehanlagen bei Bell & Howell, Geschäftsbereich Foto, Kino, Video.

Verkehrsrechner für den Gotthard-Tunnel

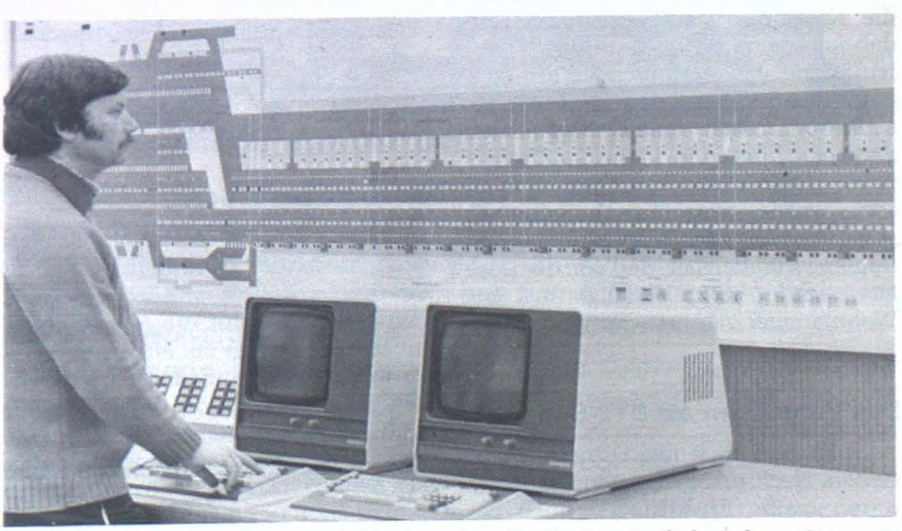
Im jetzt dem Verkehr übergebenen Gotthard-Straßentunnel sorgt ein computergestütztes Tunnelüberwachungs- und Verkehrssteuerungssystem dafür, daß die Verkehrsteilnehmer im mit 16,3 km längsten Straßentunnel der Welt nicht zuviele, dafür aber gezielte Anweisungen erhalten, die der aktuellen Verkehrssituation auch wirklich gerecht werden. Den Kontrollbeamten in den Kommandostellen Göschenen und Airolo erlaubt das in dieser Komplexität bisher einmalige, von Siemens-Albis, Zürich, entwickelte System, sehr rasch die richtigen Entscheidungen zu treffen, um den erwarteten starken Verkehr sicher durch den Gotthard-Tunnel zu bringen.

Die Verkehrserfassung für den Tunnel beginnt bereits mehrere Kilometer vor den Tunnelportalen. In die Straßendecke eingelassene Schleifendetektoren melden an zwei miteinander verbundene Verkehrsrechner in Göschenen und Airolo, wieviele Lastwagen und Personenwagen mit welcher Geschwindigkeit auf den Tunnel zurollen. So kündigt sich ein eventueller Stau schon frühzeitig an, und die Kontrollbeamten beiderseits des Gotthards haben Zeit, die nötigen Maßnahmen zu treffen, um wenigstens im Tunnelinnern den Verkehr flüssig zu halten.

Lichtschranken an den beiden Tunnelzufahrten erkennen rechtzeitig überhohe Fahrzeuge und veranlassen die Sperrung der Tunneleinfahrt, kurz bevor der zu große „Brocken" das Portal erreicht. Ebenso bewirkt ein Brand, den einer der zahlreichen Feuermelder den Rechnern meldet, daß alle Ampeln vor dem betroffenen Abschnitt automatisch auf Rot schalten, damit keine weiteren Fahrzeuge in den Tunnel einfahren.

Der Verkehrsfluß im Gotthard-Straßentunnel wird alle 500 m gemessen. Anhand der genauen Anzahl von Personen- und Lastwagen, die sich in einem Abschnitt befinden, wird auch die Tunnellüftung bedarfsgerecht gesteuert. Bei Verkehrstörungen überwachen Fernsehkameras automatisch den Abschnitt und überspielen die Bilder auf die Monitore bei den Kontrollbeamten. Dasselbe geschieht, sobald ein Fahrzeug in eine der 33 Ausweichnischen des Tunnels einfährt.

In den beiden Kommandozentralen vor den Tunnelportalen laufen alle Fäden zusammen. Die Meldungen und Daten, die auf die Bildschirme und Blattschreiber der Verkehrsüberwacher gelangen und am Rückmeldetableau angezeigt werden, sind durch die beiden Verkehrsrechner, die einander in der Betriebsführung abwechseln, schon geordnet und sinnvoll miteinander verknüpft. Die Kontrollbeamten erhalten durch diese verdichtete Information einen raschen und umfassenden Überblick. Über zwei Haustelefonzentralen sind die Mannschaften in Göschenen und Airolo ans öffentliche Telefonnetz angeschlossen und können miteinander verzugsfrei telefonieren und – sollte dies jemals erforderlich sein – innerhalb von Minuten eine Krisensitzung abhalten.



In dieser einen (von insgesamt zwei) Kommandostellen laufen sämtliche Informationen zusammen, die für eine reibungslose Verkehrssteuerung durch die Verkehrsrechner notwendig sind

Klaus Machnik

Bildschirmtext – das neue Telespiel

Der Kampf um die Teilnahme...

...begann mit dem Kauf eines neuen Farbfernsehgeräts und der Bewerbung bei der Landespostdirektion Berlin für die Bildschirmtexterprobung. Unter der Nummer 3117 war ich dann berechtigt, die speziellen BTx/VT-Zusatzeinrichtungen ohne Mehrkosten von meinem Fernsehhändler in Empfang zu nehmen. Ursprünglich sollte es ja Anfang 1980 losgehen, dann im Frühjahr, endlich im Sommer; viele wurden auf den Oktober vertröstet – für die wird es eine Weihnachtsüberraschung werden.

Erst war es der Landesgesetzgeber, der die rechtlichen Grundlagen (Datenschutz, Werbung) nicht rechtzeitig fertigstellen konnte. Dann war es die „böse" Bundespost, die der Industrie nicht sagen konnte, welche Firmen denn nun von den Erprobungsteilnehmern bevorzugt würden. Schließlich kam die Industrie mit der Produktion der Zusatzeinrichtungen nicht nach – und dann kamen die Ferien.

Dafür meldete sich aber der Fernmeldebaubezirk, um mit mir einen Termin für die Anbringung des Modems zu vereinbaren. Am gleichen Tag traf auch die Nachricht des Fachhändlers ein, daß ich meine BTx-Ausstattung abholen könne. Innerhalb von 90 Minuten hatte der Fernmeldebauer alles angeschlossen. Auch meine Sorge, den Fernseher künftig im kleinsten Zimmer neben dem Telefon betreiben zu müssen, wurde ausgeräumt. Selbstverständlich bleibt das Telefon dort, wo es immer gestanden hat, und von der Dose aus wurde eine Verlängerung ins Wohnzimmer geführt – fertig!

Das Vergnügen als BTx-Seher...

...will sich noch nicht so recht einstellen. Nach neun Monaten Wartezeit waren meine Erwartungen hoch gespannt. Nun steht auf meinem Fernseher ein Decoder, aus dem Schacht an der rechten Seite des Fernsehgeräts lugt der Decoder-Anschluß mit seiner LED-Anzeige, und an der Wand hängt die POST nebst Prüftaste zur Kontrolle der Bildschirmtextverbindung.

Wenn ich meinen Fernseher einschalte, kann ich mich mit BT und MIX mit dem BTx-Rechner verbinden lassen. Das soll mich monatlich eine Grundgebühr von 5 DM sowie die normalen Ortsgesprächsgebühren für jede Verbindung kosten. Derweil kann ich nicht telefonieren und auch nicht angerufen werden. Prima!

Schlage ich die Gebührenseite der BTx-Zentrale Berlin auf, sehe ich zu meiner Freude, daß dort weder die 5 DM noch die einzelnen Verbindungsgebühren angezeigt sind. Das macht mir Hoffnung, daß sie auch nicht auf meiner Fernmelderechnung aufgeführt werden. Die Pfennigbeträge für die einzelnen Seiten der Anbieter aus der Werbung werde ich verschmerzen können: Daran gewöhnt man sich schnell, weil man schon vorher einige Groschen an die DBP verloren hat durch

- Unterbrechung der Verbindung (willkürlich),
- Abschaltung der Verbindung ab 7 Uhr (vorsätzlich),
- Neuwahl wegen Buchstabensalats des Rechners (ungeplant).

Dem stehen natürlich die beachtlichen Kosten der DBP, der Industrie und der BTx-Anbieter gegenüber.

Die technische Seite...

...kann dennoch als gelungen bezeichnet werden. Es funktioniert alles. Ich drücke auf das Knöpfchen, und mein Modem wählt die BTx-Zentrale mit ihrem Rechner an. Natürlich habe ich mir eine persönliche Kennzahl gewählt, sie wird weder vom Rechner noch von mir verraten. Nicht auszudenken, daß Kinder oder Fremde den BTx benutzen könnten, um auf meinen Namen via BTx einzukaufen!

Juristisch gesehen entsteht natürlich die Frage, welche Rechtsgeschäfte via BTx überhaupt möglich sind. Muß der Teilnehmer davon ausgehen, daß es sich hier um mehr als ein Tele(fon)-Spiel handelt? Welche Wege hat er bei Fehlgriffen und Irrtümern zu gehen? Soll er gleich seine Rechtsschutzversicherung einschalten? Ein weites Feld für einige neue Doktor-Arbeiten!

Die optische Seite...

...des BTx ist ebenfalls befriedigend gelöst. Nach drei Tagen ist man erst halbblind, nach sechs Tagen darf man die gelbe BTx-Binde tragen. Nach meinen Erfahrungen ist die Normhöhe der Buchstaben und Ziffern auf einen Betrachtungsabstand von einem Meter ausgelegt. Einige Anbieter offerieren größere, lesbare Zeichen: Danke!

Ich hoffe, daß bald ein Club von BTx-Lesern gegründet wird. Wir werden dann im Auftrag des Bundesforschungsministeriums in langwierigen Untersuchungen den Abstand zwischen Fernsehgerät und Fernsehmensch vermessen lassen. Die BTx-Zentralen können dies und vieles mehr über Antwort-Seiten abfragen. Allerdings hat die DBP selbst noch keine Antwortseiten dafür. Wenn sie diese vielleicht jetzt bei sich beantragen würde?

Die inhaltliche Gestaltung des BTx...

...hat ebenfalls Begeisterungsstürme in mir ausgelöst. Da ist einmal der Suchbaum. Such, Fiffi, such! Anfangs findet man kaum etwas in diesem Suchbaum. Man kann ihn nicht einmal seinem Hund zumuten: Bleibt man stecken, wird man zum x-ten Mal zum Anfang zurückgeführt – dorthin, wo man nicht hin will. Persönlich würde ich alle Programme noch einmal löschen und von vorne beginnen.

Allen Suchbäumen – die besser zu Leitbäumen gemacht werden sollten – fehlt es an der Psycho-Logik. Von Anfang an hat es die DBP (die sonst alles kleinlich reglementiert) versäumt, den Anbietern für die einzelnen Seiten eine Mindestvorgabe für die Handlichkeit des BTx zu geben. Die Bedienungshinweise hüpfen sprunghaft und unlogisch über den ganzen Bildschirm. Man fühlt sich wie in der Pionierzeit, einer neuen technischen Entwicklung. Dabei soll es Telefon, Fernsehen und Rechenprogramme schon seit Jahren geben – hat man mir versichert.

Die vorstehenden Zeilen sollten nicht ganz ernst genommen werden. Schon deshalb nicht, weil sie von einem Laien geschrieben wurden, der zudem BTx-Teilnehmer in Berlin ist.
BTx? Ein neues Tele-Spiel!

Dieter Nührmann

Bauelemente in Theorie und Praxis (24)

Eine Serie für alle, die es noch nicht wissen oder wieder vergessen haben

Ausgangskennlinie des Transistors

Das Kennlinienfeld in *Bild 144* zeigt den typischen Verlauf. Es ist zu erkennen, daß die Linien fast waagerecht verlaufen. Das ist besonders bei Kleinsignaltransistoren typisch. Daraus resultiert nach *Bild 145* für einen von vielen möglichen Arbeitspunkten A mit $I_C = 5$ mA bei einem $\Delta U_{CE} = 4$ V auf der zugehörigen Kennlinie mit I_B = konstant, daß eine dazugehörige Änderung von $I_C = 0{,}3$ mA beträgt. Somit errechnet sich

$$r_a = \frac{\Delta U_C}{\Delta I_C} = \frac{4\ \text{V}}{0{,}3\ \text{mA}} = 13{,}3\ \text{k}\Omega.$$

Je waagerechter die Kennlinie verläuft um so größer wird r_a.

Bei einem Arbeitswiderstand von $R_C = 1$ kΩ ist bereits zu erkennen, daß in der Praxis $r_a > R_C$ ist. Desweiteren ist es recht interessant zu sehen, daß die Betriebsspannung U_B sich wie folgt aufteilt:

$U_B = U_{CE} + U_{RC}$.

Je nach Wahl des Arbeitspunktes ändern sich die Größen von U_{CE} und U_{RC}. Das wird noch genauer untersucht werden.

Zurück zu Bild 144. Wir hatten im vorherigen Kapitel die Größe B (Stromverstärkung) als $B = \frac{I_C}{I_B}$ kennengelernt.

Wenden wir diese Kenntnis an, so ergibt sich aus dem Kennlinienfeld errechnet ein $B \approx 660$. Diese Größe gehört zu einem Kleinsignaltransistor gemäß der vorangegangenen tabellarischen Übersicht mit der Stromverstärkungsgruppe C. Aus dem Kennlinienfeld geht weiter – zwar nur geringer erkennbar – hervor, daß B laut Bild 142 nicht konstant ist. Das würde noch deutlicher, wenn auch der Wert B bei $I_C < 1$ mA und $I_C > 8$ mA untersucht würde.

In Bild 144 ist $R_C = 0$ bzw. sehr niederohmig eingestellt. Das Kennlinienfeld wird sofort begrenzt, wenn nach *Bild 146* ein Arbeitswiderstand R_c eingeführt wird. Gemäß Bild 145 teilen sich U_{CE} und U_{RC} die Größe U_B. Ist diese – wie in Bild 146 – 16 V groß, so ist zu erkennen, daß bei $U_{CE} = 0$ ein Strom von 20 mA ($I_C = \frac{16\ \text{V}}{800\ \Omega} = 20$ mA) fließt. Oder bei $U_{RC} = U_{CE} = 8\ \text{V} = \frac{U_B}{2}$ ein solcher von 10 mA. Ich habe hier „glatte" Werte gewählt. Aus der Kennlinie ergibt sich genauer $R_C \approx 784\ \Omega$. Im übrigen soll hier gezeigt werden, daß U_{CE} in der Praxis nicht 0 V werden kann. Es verbleibt beim voll durchgeschalteten Transistor ($I_{C\,max}$) ein U_{CE}-Wert, der je nach Transistortyp und Laststrom zwischen 0,1 V...0,6 V beträgt (Sättigungswert).

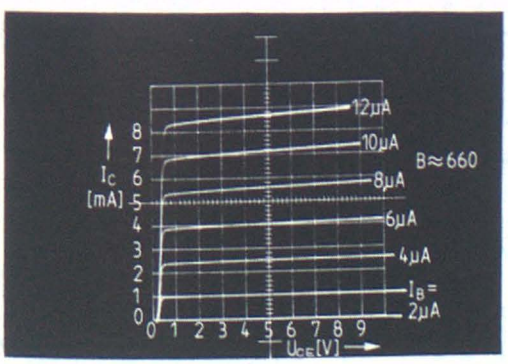


Bild 144. Ausgangskennlinienfeld mit unterschiedlichen Basisströmen I_B

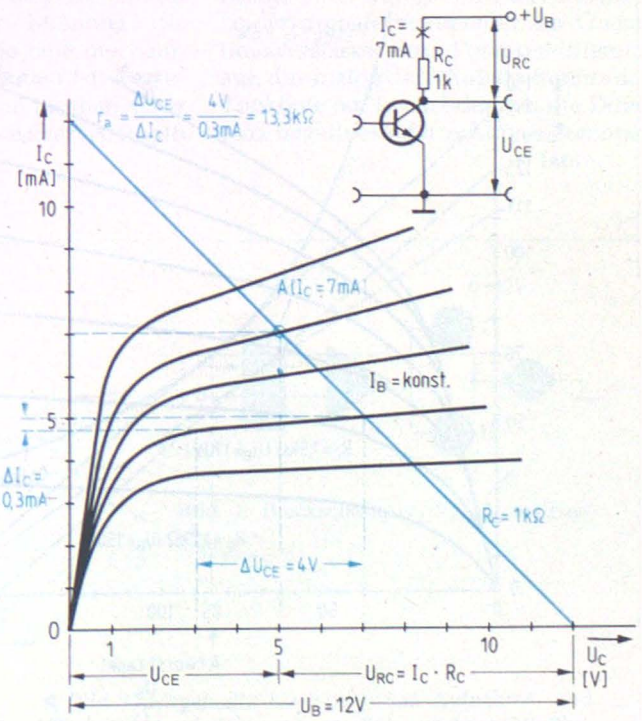


Bild 145. Aus dem ermittelten Arbeitspunkt läßt sich aus dem Kennlinienfeld auch der dynamische Ausgangswiderstand bestimmen

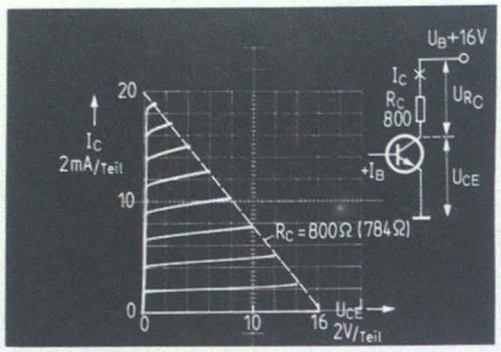


Bild 146. Durch den Kollektorwiderstand R_C wird das Kennlinienfeld begrenzt. Man erkennt, daß bei U_{CE} = 8 V ein Strom von 10 mA fließt

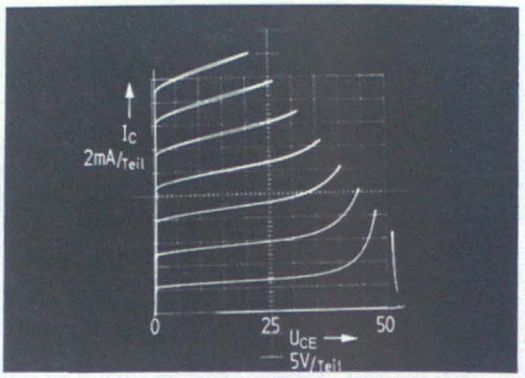


Bild 147. Oberhalb der zulässigen Spannung U_{CE} steigt der Kollektorstrom sehr rasch an, was dann zur Zerstörung führt

Wird nach *Bild 147* die Spannung U_{CE} über die zulässigen Werte hinaus erhöht, so erfolgt eine Zerstörung des Transistors. Es ist erkennbar, daß die Kollektorströme sehr schnell ansteigen (Durchbruch). Bei Kleinsignal- und Leistungstransistoren liegen die maximalen U_{CE}-Werte je nach Typ bei 15 V...45 V. Hochvolttransistoren – z. B. in Videoendstufen von Fernsehgeräten – erreichen Werte bis 400 V und darüber.

Zulässige Verlustleistung

Es wurde bereits ausgeführt, daß der Kollektorstrom je nach Transistortyp wenige mA (Kleinsignal-Transistoren) oder auch einige A (Leistungstransistoren) betragen kann. In diesem Zusammenhang ist es wichtig, die zulässige Verlustleistung zu untersuchen. Diese wird vom Hersteller unter Berücksichtigung der vorgeschriebenen Gehäusetemperaturen (Kühlmittel verwenden) als $P_{max} = I_C \cdot U_{CE}$ angegeben. Dabei wird im allgemeinen die Basissteuerleistung vernachläßigt. *Bild 148* zeigt das Kennlinienfeld mit eingezeichneter Leistungshyperbel. Es ist hier angenommen worden, daß die maximal zulässige Verlustleistung P_{max} = 6 W beträgt. Desweiteren ist für den „worst case" (schlechtesten Fall) der Arbeitspunkt A mit einem Arbeitswiderstand R_C = 1,2 kΩ gekennzeichnet. Wird der Transistor im Ruhebetrieb in diesem Punkt betrieben, dann genügt eine Änderung der Umgebungstemperatur in Richtung „Sommer", und es ist um ihn geschehen. Aus diesem Grunde wird man diesen Fall vermeiden, was nur durch Ändern des Arbeitspunktes möglich ist. Deshalb ist in *Bild 148* ebenfalls gestrichelt eingezeichnet – die Arbeitsgerade eines Widerstandes im Werte von 1,5 kΩ sowie auch eine mit 1,2 kΩ, jedoch bei verkleinerter Betriebsspannung U_B von 150 V. Es gibt also verschiedene Möglichkeiten, die beim Schaltungsentwurf Anwendung finden können.

(Fortsetzung folgt)

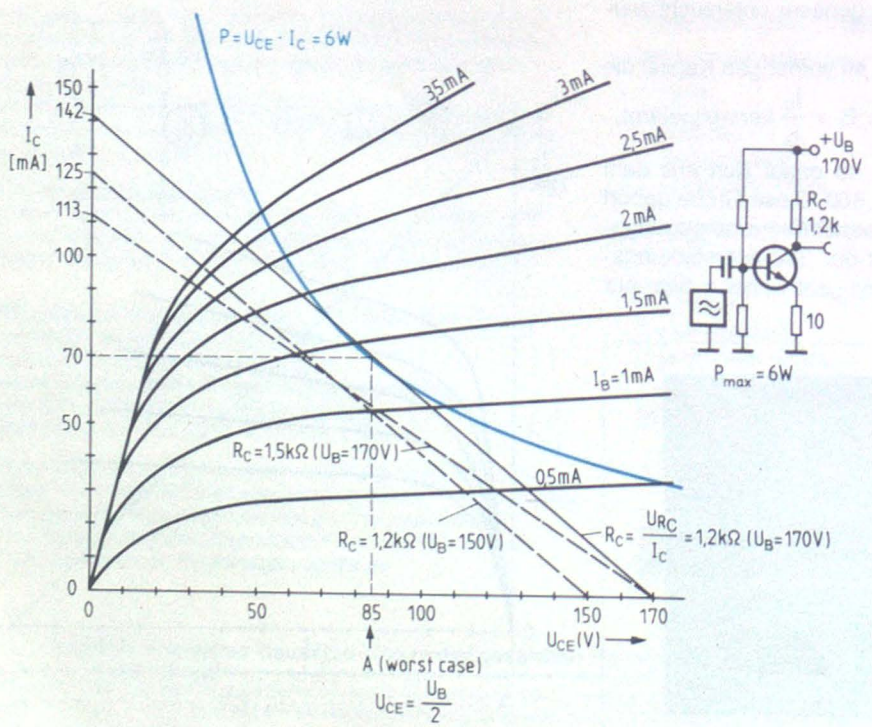


Bild 148. Die farbige Linie stellt die Leistungshyperbel dar. Bei Betrieb des Transistors oberhalb dieser Linie wird die zulässige Verlustleistung überschritten

Börries Dolberg

Automatische Tonkopf-Nachführung

Die Qualität einer Tonbandaufzeichnung ist stark von der exakten Ausrichtung der Kopfspalte abhängig. Der folgende Beitrag zeigt, daß die Elektronik die Eintaumelung der Tonköpfe übernehmen kann.

Bei den äußerst schmalen Spurlagen der Compactcassette und der niedrigen Bandgeschwindigkeit ist die korrekte Ausrichtung der Kopfspalte eine unverzichtbare Forderung, wenn Frequenzgänge bis oder über 20 kHz angestrebt werden. Die Toleranzen innerhalb der Kassettengehäuse und die dadurch bedingt wechselnden Verhältnisse des Bandlaufs machen dann sogar eine Azimuth-Justierung pro neu eingelegter Kassette erforderlich.

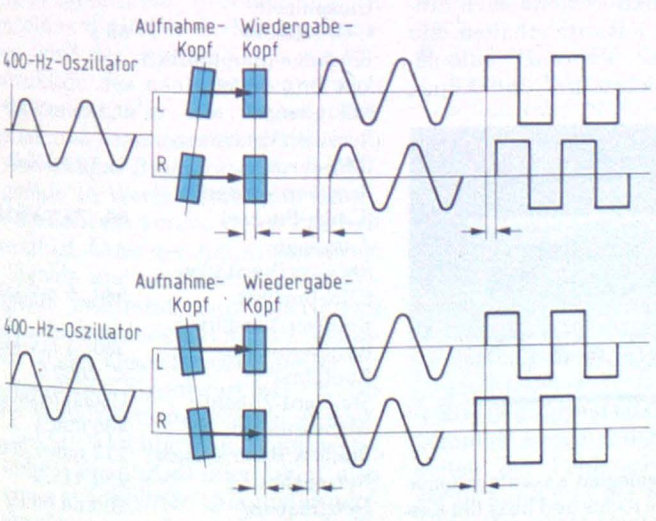
Mit den in jeder Werkstatt bekannten Methoden der Kopfjustierung kann nur eine Grundeinstellung vorgenommen werden. Um optimalen Frequenzgang zu erreichen, muß der Anwender selbst in der Lage sein, problemlos die Azimuth-Justierung vorzunehmen. Nakamichi ermöglichte bereits bei seiner ersten Maschine N-1000 diese Einstellung per alternierend leuchtender LEDs. Hierbei wurde der Aufnahmekopf manuell eingetaumelt, bis eine Parallelität zum Wiedergabekopf erreicht war.

In den vergangenen Jahren, in denen die Miniaturisierung der Tonköpfe immer weitere Fortschritte machte, fand man eine Lösung des Azimuth-Problems in dem Einsatz der sogenannten „Sandwich-Köpfe". Bei diesen Köpfen sind der Aufnahme- und der Wiedergabekopf in einem Gehäuse fest miteinander verbunden und es entfällt nach herkömmlicher Meinung die Azimuth-Justierung, da eine mechanische Parallelität vorhanden ist. Versuche ergaben jedoch, daß mechanischer Azimuth und magnetischer Azimuth nicht identisch sind. Hierin liegt auch der Grund, warum Nakamichi nach wie vor der „discrete Head"-Konfiguration den Vorzug gibt.

Durch den selbst entwickelten und produzierten Wiedergabekopf mit einer Kopfspaltbreite von nur 0,5 µm ist ein theoretischer Frequenzgang bis zu 30 kHz möglich. Das Problem der Wiedergabe hoher Frequenzen (über 20 kHz) liegt also nicht bei den Köpfen, sondern in der korrekten Azimuth-Justierung. Bereits vor Jahren begann Nakamichi nach einem Weg zu suchen, bei dem der Vorgang der Azimuth-Justierung automatisch durchgeführt wird. Erste Versuche mit Piezoelementen brachten keine befriedigenden Ergebnisse. So wurde schließlich der mechanischen Lösung mittels eines Motors der Vorzug gegeben.

Das Funktionsprinzip

Die Lösung ist im Grunde recht einfach: Über einen integrierten 400-Hz-Sinusgenerator (*Bild 1*) wird – in Calibrierstellung des Decks – dieses Signal über den Aufnahmekopf auf die linke und rechte Spur der Kassette aufgezeichnet. Wenig später gelangen diese Signale über den Wiedergabekopf an einen Operationsverstärker, der das Sinussignal in Rechtecksignale wandelt. Diese 400-Hz-Rechteckimpulse werden nun einem Differenzverstärker zugeführt. Liegt der Kopfspalt des Aufnahmekopfes nicht parallel zum Wiedergabekopf, tritt durch den Phasenversatz beider Signale zueinander am Operationsverstärker eine Potentialdifferenz auf, die analog der Winkeldifferenz der Tonköpfe ist. Je nachdem ob die Differenz negatives oder positives Potential



◄ Bild 1. Liegen die Kopfspalte von Aufnahme- und Wiedergabekopf nicht exakt parallel, so entsteht ein Phasenversatz zwischen den beiden Signalen

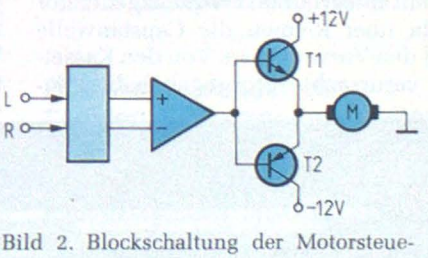


Bild 2. Blockschaltung der Motorsteuerung

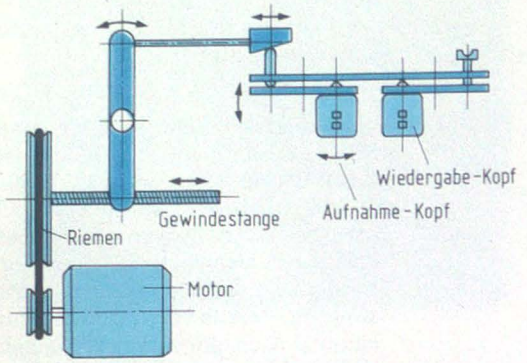


Bild 3.
Darstellung des mechanischen Aufbaus der automatischen Kopfnachführung beim Kassettenrecorder N-1000 ZXL von Nakamichi

aufweist, steuert der Differenzverstärker in *Bild 2* über T 1 bzw. T 2 einen Motor an.

Dieser Motor, der nach *Bild 3* über ein Schneckengetriebe und einen Bowdenzug mit der Trägerplatte des Aufnahmekopfes verbunden ist, verändert nun die horizontale Winkellage dieses Kopfes so lange, bis die Potentialdifferenz am Komparator Null geworden ist. Dieser Zustand ist dann erreicht, wenn bei Parallellage beider Köpfe kein Phasenversatz mehr auftritt. Für die komplette Azimuth-Justierung benötigt diese Schaltung ca. 2...3 s.

Es ist dadurch möglich geworden, problemlos die bisherige 20-kHz-Grenze bei Kassettendecks zu überschreiten. Für das neue Modell N-1000 ZXL garantiert Nakamichi sogar einen Frequenzgang von 10...25 000 Hz mit einer Linearität von ± 3 dB.

Ein neues HiFi-Kassettendeck

Das HiFi-Kassettendeck C 822 von Dual (*Bild*) im flachen Design ist die konsequente Weiterentwicklung der in der Zwischenzeit zu einem Begriff gewordenen D.L.L.-Technik (Direct Load and Lock) und führte bei diesem Gerät zur berührungslosen Aktivierung der D.L.L.-Funktionen über Infrarot-Lichtschranken. Die solenoidgesteuerten Laufwerkfunktionen ermöglichen einen hohen Bedienungskomfort. Die technischen Daten sind in der *Tabelle* zusammengestellt.

Ein servogeregelter Gleichstrommotor mit integriertem Frequenzgenerator treibt über Riemen die Capstanwelle und den Vorwickel an. Von den Kassetten verursachte Störungen haben dadurch einen geringen Einfluß auf die Genauigkeit des Bandtransports.

Auf ganz einfache Weise läßt sich die Kassette in das Gerät einlegen. Die Handhabung wird weder durch einen Kassettenschacht noch durch ein Kassettenfenster erschwert. Die Sicht zur Kassette bleibt frei. Zwei Lichtschranken rechts und links der Kassette schalten beim Greifen nach der Kassette den Antrieb ab und schwenken die Kopfeinheit nach unten, so daß man ohne Drücken einer herkömmlichen Stop-Taste die Kassette entnehmen kann. Die gespeicherte Funktion bleibt nach Einlegen der neuen Kassette erhalten. Ein Staubschutzvisier schwenkt automatisch über Antriebsmittel und Köpfe, wenn das Gerät ausgeschaltet und keine Kassette eingelegt ist.

Mit der 4fach-Bandsortenwahl können alle Bandsorten einschließlich Reineisenbänder genutzt werden.

Zu den weiteren Merkmalen gehören das Rauschunterdrückungssystem Dolby-NR und das MPX-Filter zur Unterdrückung von Störgeräuschen und Verbesserung des Dynamikbereichs bei der Aufzeichnung von UKW-Sendungen.

Für die optimale Aussteuerung der Aufnahme ist das C 822 mit einer Quasi-Spitzenwertanzeige mit Zeigerinstrumenten ausgestattet. Doppelskalen für Fe- und Cr-Kassetten sowie FeCr- und Reineisen-Kassetten ermöglichen eine Anpassung der Aussteuerung an den verwendeten Kassettentyp. Auch für Reineisenbänder sichert der Kopf hohe magnetische Aussteuerung, kleinsten Klirrfaktor und breiten Frequenzgang bei hoher Verschleißfestigkeit.

Frontseitig sind Mikrofonbuchsen für beide Kanäle sowie ein frontseitiger Kopfhörerausgang mit Klinkenbuchse für nieder- und hochohmige Kopfhöher vorhanden.

Die elektronische Bandlaufüberwachung schaltet bei Störungen durch die Kassette den Bandbetrieb ab. Der dreistellige Zähler ermöglicht das Auffinden bestimmter Bandstellen.

Tabelle: Technische Daten des C 822

Bandgeschwindigkeit	4,75 cm/s
Tonhöhenschwankungen	
WRMS	±0,04 %
DIN Wiedergabe	±0,08 %
DIN Aufnahme/ Wiedergabe	±0,11 %
Übertragungsbereich	
Fe-Band	20...16 000 Hz
CrO_2-Band	20...17 000 Hz
FeCr-Band	20...18 000 Hz
Metal Tape	20...19 000 Hz
Umspulzeit	
C-60-Kassette	65 s
Eingänge (Empfindlichkeit für 0 dB VU)	
Mikrofon	0,3...5 mV/kΩ
Receiver/Verstärker (DIN-Buchse)	1...10 mV/kΩ
Receiver/Verstärker (Cinch-Buchse)	80...70 mV/kΩ
Ausgänge	
Receiver/Verstärker (DIN-Buchse)	580...5 mV/kΩ
Receiver/Verstärker (Cinch-Buchse)	580...1 mV/kΩ
Kopfhörer	4...2000 Ω
Standard-Zubehör	Überspielkabel
Abmessungen	440 mm x
Breite x Höhe x Tiefe	112 mm x 360 mm
Netzspannung	230/115 V
Netzfrequenz	50 und 60 Hz
Farbausführung	satin-metallic

Das Kassettendeck C 822 von Dual schaltet beim Greifen der eingelegten Kassette automatisch ab. Erreicht wird dieser Effekt durch zwei Lichtschranken, die rechts und links der Kassette angeordnet sind

PCM in der Unterhaltungselektronik

Erst die stürmische Entwicklung der IC-Technologien in den letzten Jahren hat die Vorausstzungen für den wirtschaftlichen Einsatz der PCM-Technik geschaffen; dies gilt vor allem für die komplexen A/D- und D/A-Wandler. Die Kostenentwicklung bei digitalen Großschaltkreisen läßt erwarten, daß die PCM-Signalverarbeitung in wenigen Jahren auch in der Unterhaltungselektronik möglich sein wird. Hier wird die Entwicklung zunächst aber nur den Audiobereich betreffen; mit der Einführung im Videobereich ist erst sehr viel später zu rechnen. – Der nachstehende Beitrag basiert auf einem Referat, das von Dr.-Ing. Wolfgang Busse, Leiter der Abteilung Grundlagenentwicklung der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH, auf dem 16. Technischen Presse Colloquium gehalten wurde.

Während Amplitudenmodulation und Frequenzmodulation in der Regel zur Modulation eines Trägers mit dem analogen Signal eingesetzt werden, ist die Pulscodemodulation (PCM) auf digitale Signalverarbeitung und digitale Signalübertragung zugeschnitten. Bei PCM werden die Signalgrößen nicht kontinuierlich und proportional übertragen. Zu bestimmten festen Zeitpunkten, gekennzeichnet durch die Abtastfrequenz, wird die Größe des zu übertragenden Signals bestimmt. Die abgetasteten Signalwerte werden z. B. in ein 15stufiges Raster eingeteilt, d. h. quantisiert. Jede Abtaststufe erhält eine eindeutig zugeordnete Bezeichnung in Form eines digitalen Codes. Im Empfänger wird der digitale Code zur Rekonstruktion des analogen Signalwertes eingesetzt. Zur Übertragung des quantisierten Signals wird hier (*Bild 1*) ein vierstelliger Binärcode verwendet, der gerade 15 Werte übertragen kann.

Da die Zahl der verabredeten Zeichen begrenzt ist, kann der Amplitudenwert des Signals nur mit beschränkter Genauigkeit bestimmt und übertragen werden. In dem Beispiel mit 15 Signalstufen ist der Quantisierungsfehler für den maximalen Signalwert fast 7 %, für kleine Signalwerte sogar noch wesentlich größer. Möchte man Signalwerte mit hoher Genauigkeit übertragen, also nur einen sehr kleinen Quantisierungsfehler zulassen, muß man sehr viele Signalstufen festlegen und folglich sehr lange binäre Code-Worte bilden. Mit einem 14-bit-Wort z. B. können $(2^{14} - 1) = 16\,383$ Signalwerte festgelegt und übertragen werden. Damit ist der Quantisierungsfehler sehr klein, was einen niedrigen Störgeräuschabstand bei Vollaussteuerung von mehr als 80 dB ergibt.

Beachtliche Vorteile von PCM

Da PCM-Signale mit digitalen Methoden übertragen und verarbeitet werden, gelten alle Vorteile digitaler Systeme gegenüber analogen Systemen auch für PCM, z. B.

- größere Sicherheit gegenüber Übertragungsfehlern (z. B. durch Rauschen oder Störungen) bei Amplitude und Phase,
- Unempfindlichkeit gegenüber nichtlinearen Verzerrungen auf der Übertragungsstrecke sowie gegen Übersprechen und Störmodulation,
- Einsatz von hochintegrierten digitalen Schaltkreisen,
- Möglichkeit des Veränderns und Bearbeitens von Signalen mit digitalen Methoden.

Zu den grundsätzlichen Vorteilen kommen einige weitere: die Möglichkeiten der Fehlererkennung, Fehlerverdeckung und der echten Fehlerkorrektur im übertragenen Signal. Durch Verwendung geeigneter Codes können fehlerhafte Zeichen erkannt und von der weiteren Signalverarbeitung ausgeschlossen werden. Der fehlerhafte Signalwert wird z. B. durch den Mittelwert aus benachbarten korrekten Werten ersetzt und so praktisch verdeckt.

Dieses Interpolationsverfahren versagt allerdingt bei sogenannten „burst"-Fehlern, wenn nämlich viele aufeinanderfolgende Worte gestört werden. Um Folgen von „burst"-Fehlern zu vermeiden, werden aufeinanderfolgende Signalwerte zeitlich verschachtelt übertragen, wodurch eine Fehlerstreuung erreicht wird. Bei diesem Verfahren können Übertragungsfehler, die viele aufeinanderfolgende Code-Worte unbrauchbar machen, verdeckt und ggf. sogar korrigiert werden. Man kann so ein fast fehlerfrei arbeitendes Übertragungssystem konzipieren.

Signalübertragung mit Verfahren der Pulscodemodulation ermöglicht ein mit analogen Verfahren nicht erreichbares Maß an Störsicherheit und Übertragungsgüte. Die praktisch einzusetzenden Methoden von Fehlererkennung, Fehlerzerstreuung, Fehlerverdeckung und Fehlerkorrektur hängen von den charakteristischen Störungen auf der Übertragungsstrecke und von den Anfordrungen an die Übertragungsgüte ab.

Die Vorteile der PCM-Signalübertragung müssen allerdings mit erheblich größerer Bandbreite des Übertragungskanals erkauft werden. Der Mehrbedarf an Bandbreite liegt je nach den Forderungen an die Übertragungsgüte zwischen dem Faktor 10 und weit über 100. Bei den klassischen Medien der Unterhaltungselektronik wie Bild- und Tonrundfunk, Schallplatte, Tonband und Videoband ist jedoch Signalbandbreite knapp. Und damit sind PCM-Verfahren in der Unterhaltungselektronik auf neue Übertragungskanäle und neue Speichermethoden angewiesen.

PCM-Anwendungen für Tonsignal-Übertragungssysteme

Die in der Unterhaltungselektronik eingeführten und geplanten Ton-Übertragungssysteme sind in *Bild 2* als Blockschaltbild dargestellt. Das aus dem Tonstudio kommende analoge oder digitale Signal wird im Kanal-Codierer für den jeweiligen Übertragungskanal aufbereitet, z. B. für FM-Rundfunk anders als für das Schneiden einer Langspiel- oder PCM-Platte. Das empfangene Signal wird im Kanal-Decodierer in seine ursprüngliche Form zurückgewandelt und dem Wiedergabesystem, der „Tonsenke", zugeführt.

Es ist bemerkenswert, daß die PCM-Technik gegenwärtig mit Riesenschritten Einzug hält in die Tonstudios, insbesondere in die der Schallplattenindustrie. Die in Bild 2 dargestellten Ton-Übertragungssysteme gliedern sich in solche, die das Signal „zeitabhängig" übertragen, und solche, die es „ortsabhängig" speichern. Zum ersten System gehören Satelliten-Rundfunk, terrestrischer Rundfunk und Kabelverbindungen zwischen Sender und Empfänger, zum zweiten System gehören Speichermedien wie Schallplatten und Tonband.

Der Mangel an genügend breiten Kanälen schließt den Einsatz von PCM-Signalübertragung bei terrestrischem Ton-Rundfunk in absehbarer Zeit aus. PCM-Ton-Rundfunk via Satellit ist technisch möglich und vorteilhaft, jedoch ist die Normung bisher weder national noch international verabschiedet. Auch die Verbreitung von PCM-Ton über elektrische oder optische Breitbandkabel ist technisch mög-

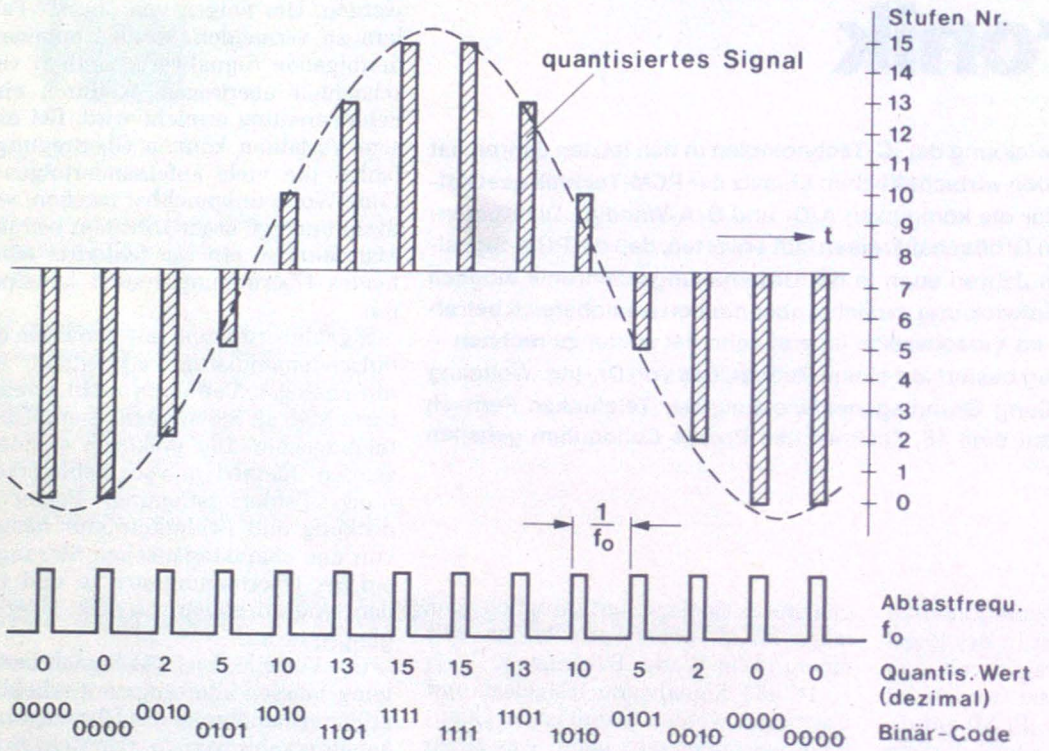


Bild 1. Abtastung einer Sinus-Schwingung, wobei die Abtastfrequenz deutlich höher als die Signalfrequenz ist (mathematische Mindestforderung: doppelt so hoch). Die entnommenen Proben werden nach der Abtastung mit einer 4-bit-Quantisierung „gemessen", die 15 unterschiedliche Amplitudenstufen kennzeichnen kann

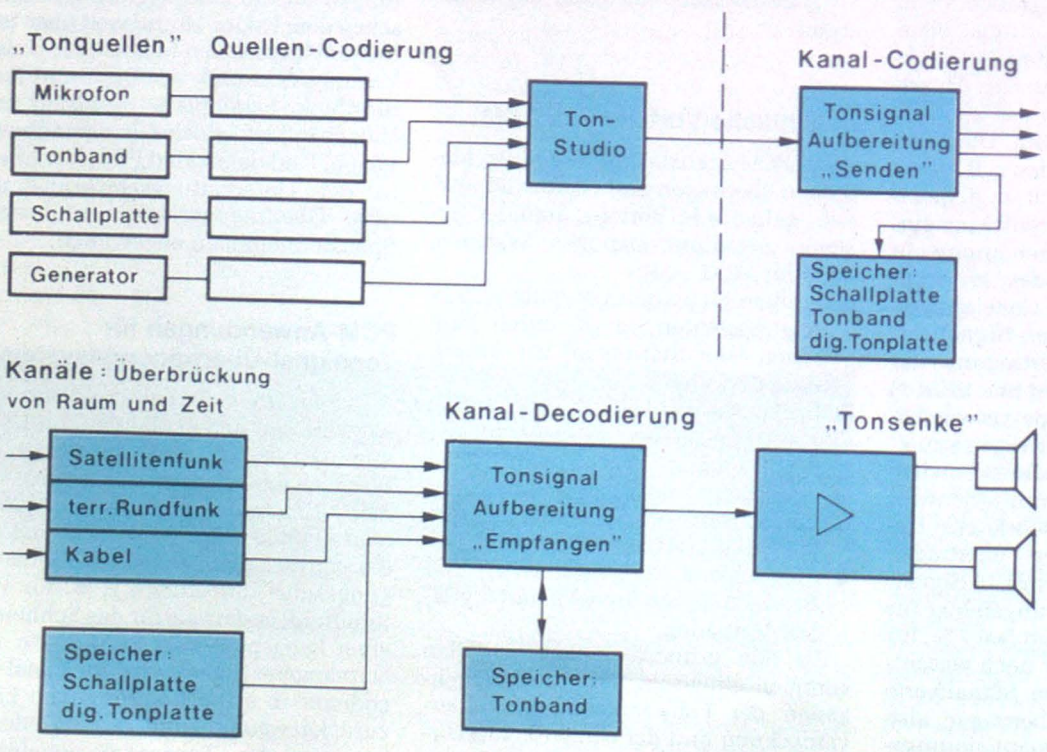


Bild 2. So könnte ein PCM-Übertragungssystem für Tonsignale aussehen. Ungewohnt ist das Wort „Tonsenke" – als duales Wort zu „Tonquelle" ist es aber logisch

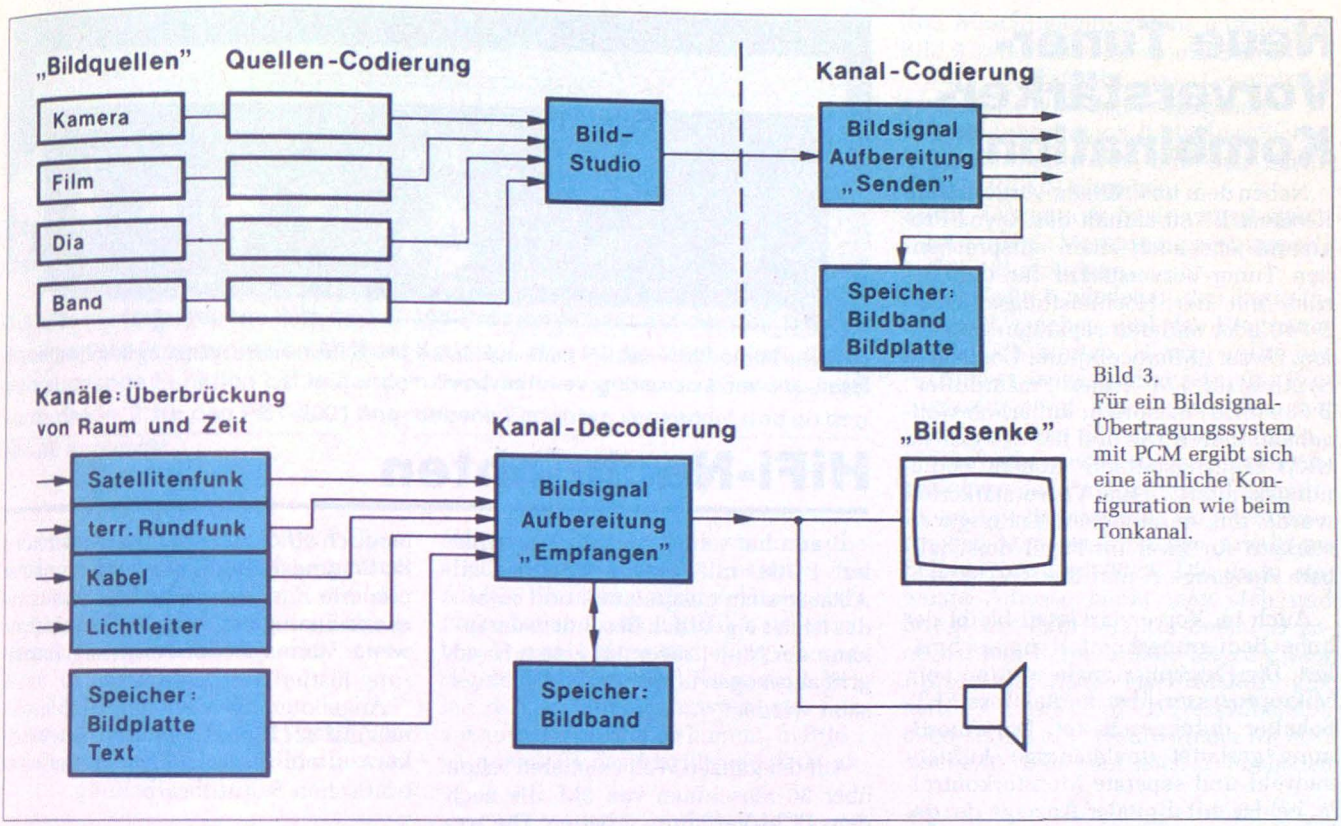


Bild 3.
Für ein Bildsignal-Übertragungssystem mit PCM ergibt sich eine ähnliche Konfiguration wie beim Tonkanal.

lich und parallel zur Übertragung von Video-Programmen denkbar.

Der Einsatz der PCM-Techniken ist bei Ton-Speichern am weitesten fortgeschritten. 1979 wurde von AEG-Telefunken die Mini-Disk vorgestellt, eine kleine PCM-Tonplatte von langer Spieldauer mit sehr hoher Speicherdichte. Es ist damit zu rechnen, daß PCM-Schallplatten Mitte der achtziger Jahre auf dem Markt sein werden.

Auch bei Tonbandspeicherung lassen sich mit digitalen Methoden wesentliche Verbesserungen gegenüber analoger Aufzeichnung erreichen. Mittels besonderer Adapter werden Videorecorder zur PCM-Tonaufzeichnung auf Studio-Ebene bereits eingesetzt. Es ist damit zu rechnen, daß im Laufe der achtziger Jahre PCM-Tonbandgeräte mit stehendem Kopf am Markt für Unterhaltungselektronik zur Verfügung stehen werden. Das PCM-Tonband beim Endverbraucher setzt jedoch praktisch die PCM-Tonplatte als hochwertige Signalquelle voraus.

PCM-Anwendungen für Bildsignal-Übertragungssysteme

Analog der Darstellung für Ton-Übertragungssysteme sind in *Bild 3* die Bild-Übertragungssysteme dargestellt. Das aus dem Bildstudio kommende analoge Signal wird für den jeweiligen Kanal aufbereitet und nach der Übertragung oder nach dem Auslesen aus einem Signalspeicher auf den Kanal-Decodierer gegeben. Der eigentliche Bildschirm wird als „Bildsenke" (im Gegensatz zur „Bildquelle") bezeichnet. Es ist zu beachten, daß die Bandbreite der Luminanz- und Chrominanzsignale mit 3 MHz und 500 kHz bedeutend größer ist als bei Tonsignalen. Daraus ergeben sich Abtastraten für den Analog-/Digital-Wandler von 8 MHz bis 10 MHz. Bei einer Signal-Wortlänge von 8 bit erhält man Signalraten von mindestens 64 Mbit/s. Das ist heute technisch möglich, erfordert jedoch noch erheblichen Aufwand.

PCM-Verfahren für die Bildsignalübertragung benötigen Lichtwellenleiterkabel wegen der ungewöhnlich großen Kanal-Bandbreiten. Erste Experimente zur Übertragung von PCM-Bildsignalen über einen Versuchssatelliten wurden kürzlich erfolgreich durchgeführt. Es wurde ein Differential-PCM-Verfahren mit einer Bitrate von 60 Mbit/s benutzt, bei einer Übertragungsfrequenz aufwärts von 14 GHz und abwärts von 11 GHz. Die bisherigen Versuche zeigen exzellente Bildqualität, die alle bisher üblichen Werte übertrifft.

Intensive Entwicklungsarbeiten, insbesondere bei den Herstellern integrierter Schaltungen, richten sich auf die digitale Verarbeitung der Video-Signale im Fernsehempfänger. Hier wird das Ziel verfolgt, Luminanz- und Chrominanzsignale höchster Konstanz zu erhalten ohne die Notwendigkeit von Einstell- und Abgleicharbeiten.

Das Speichern von PCM-Bildsignalen auf Bildplatten scheitert an der geforderten und in absehbarer Zeit nicht realisierbaren riesigen Speicherkapazität. Während für ein einstündiges Stereo-Tonprogramm auf der Mini-Disk von 135 mm Durchmesser 6,2 Gigabit Speicherkapazität realisiert sind, würde für ein einstündiges PCM-Bildprogramm 230 Gigabit Speicherkapazität benötigt werden – der 37fache Wert! Der Einsatz von Bild-PCM-Geräten in der Unterhaltungselektronik ist in diesem Jahrzehnt nicht zu erwarten.

Die Zukunft ist durchaus vielversprechend

Die Fortschritte in der Technologie hochintegrierter digitaler Schaltkreise und der Dichtspeichertechnik auf Band und Platte ermöglichen in absehbarer Zeit den Einzug von PCM-Verfahren in die Unterhaltungselektronik. Die Vorteile der digitalen Signalverarbeitung mit PCM – praktisch störungsresistente Signalübertragung und Signalspeicherung – werden zuerst bei der PCM-Tonplatte realisiert. Entwicklungen von PCM-Tonbandgeräten mit stehendem Kopf – sogenannte Linearläufer – sind aussichtsreich. Der Einsatz bei der Video-Signalverarbeitung im Fernsehempfänger und bei der Ton- und Bildübertragung via Satellit ist absehbar.

Neue Tuner-Vorverstärker-Kombination

Neben dem im Frühjahr vorgestellten Receiver B 780 enthält das Revox-Programm jetzt auch einen entsprechenden Tuner-Vorverstärker für den Betrieb mit der Hochleistungsendstufe B 740 oder anderen separaten Endstufen. Dieser „Microcomputer Controlled Synthesizer FM Tuner Preamplifier" B 739 (*Bild*) entspricht äußerlich weitgehend dem B 780 und hat das gleiche UKW-Eingangsteil mit hohem Bedienungskomfort. Das Vorverstärkerteil wurde mit zusätzlichen Leitungsverstärkern für zwei im Pegel umschaltbare Ausgänge A und B ausgestattet.

Auch im Vorverstärkerteil bleibt der hohe Bedienungskomfort ungeschmälert. Die Eingangssignale werden vom Mikroprozessor über kontaktlose FET-Schalter durchgeschaltet. Die Anordnung gestattet unabhängige Aufnahmewahl und separate Monitorkontrolle, beides mit digitaler Anzeige der gewählten Tonquellen. Damit ist es möglich, eine Tonquelle zu hören und gleichzeitig von einer anderen auf die Tonbandausgänge zu überspielen.

Mit dem neuen B 739 steht das FM-Tunerteil des B 780 nun auch den anspruchsvollen Freunden von Einzelbausteinen sowie zur Ansteuerung von Aktivboxen oder zur Ergänzung bestehender Anlagen zur Verfügung.

Die neue Tuner-Vorverstärker-Kombination B 739 von Revox zur Ergänzung bestehender Anlagen oder zur Ansteuerung von Aktivboxen

HiFi-Nachrichten

Braun hat seinen neuen Plattenspieler P 701 mit einem Moving-Coil-Abtastsystem ausgestattet, und zwar – das ist das eigentlich Besondere daran – kann der Nadelträger mit einem Handgriff abgezogen und auch wieder eingesetzt werden. F'

Auf der ganzen Welt existieren schon über 30 Maschinen von 3M, die nach dem PCM-Verfahren arbeiten. Die wesentlichen Merkmale der digitalen Tonaufzeichnung sind der große Dynamikbereich und der hohe Signal/Rausch-Abstand. Weitere Vorteile sind, daß keine Signalverschlechterungen beim Erstellen von Vielfach-Kopien auftreten und daß mehrere Generationen von Bandkopien, zum Beispiel im Synchronisationsbetrieb oder bei Mischungen, ohne Qualitätsverluste möglich sind. Hinzu kommen der hohe Bedienungskomfort sowie das unkomplizierte Einmessen der Maschine, wie es von analogen Geräten bekannt ist, da weder Vormagnetisierung noch Entzerrung justiert werden müssen.

Angeboten werden derzeit Maschinen mit 32, 16 und 4 Spuren, sowie seit kurzem ein digitales System zur elektronischen Schnittbearbeitung.

F'

Der japanische Spezialist für Tonband- und Kassettengeräte, Teac, bringt fünf neue Kassettendecks auf den Markt, die alle mit Reineisenbändern betrieben werden können. Die A-Serie wird durch die Geräte A-770 und A-660 erweitert, die beide mit zwei Antriebsmotoren arbeiten. Die CX-Serie wird mit den Geräten CX-310 und CX-400 vergrößert. Das C-3X löst das bisherige Spitzenmodell C-3 ab.

F'

Die in Rundfunk- und Schallplattenstudios bereits bewährte Endstufe Studer A68 ist jetzt, nach kleinen Modifikationen, auch im Handel zu haben. Das Gerät hat die Bezeichnung Revox B740. Die Ausgangsleistung nach DIN ist mit 2 x 200 W an 4 Ω angegeben.

Single Line mit viel Komfort

Das gesamte Programm dieser Einzelbaustein-Serie von Schneider setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen: Drei HiFi-Stereo-Kassettenrecorder mit ausfahrbarem Kassettenschlitten, der auch im ausgefahrenen Zustand betrieben werden kann, zwei HiFi-Stereo-Receiver mit 2 x 35/55 W bzw. 2 x 45/70 W und optischer Feinabstimmung der Feststationen und drei HiFi-Plattenspieler, die sich durch Antriebssystem- und Tonarmvarianten unterscheiden. Bei der Farbgebung für die Single Line-Baustein-Serie (*Bild*) entschied sich Schneider für mattes Monaco-Braun.

Die Single Line-Einzelbaustein-Serie von Schneider umfaßt acht Geräte

Formel-INPUT beim AIM-65

Das hier wiedergegebene AIM-65/PC-100-Programm baut auf dem in [1] abgedruckten Plot-Programm von Michael Konz auf. Neu ist die Möglichkeit, die zu untersuchende Funktion bei laufendem Programm eingeben zu können; dabei wurde das in [2] für den PET-2001 angegebene Verfahren verwendet und an den AIM-65 angepaßt.

Voraussetzung für die INPUT-Übernahme einer Formel ist die genaue Kenntnis der Abkürzungen, die der Computer intern für bestimmte Befehle verwendet. Ausführlich sind diese Dinge in [3] dokumentiert.

Unser Programm (*Bild 1*) setzt voraus, daß die „DEF FN"-Zeile die erste überhaupt ist; nur dann stimmen die angegebenen POKE-Adressen des AIM-65. Es ist also nicht zulässig, etwa in die Zeilen 1...4 noch REMs zu schreiben. Wie in [1] ist es auch nötig, eventuell den AIM-Trimmer VR 3 so einzustellen, daß ein sauberer, unverzerrter Kurvenausdruck zustande kommt. In *Bild 2* ist nochmals das hierfür ebenfalls nötige Maschinenprogramm angegeben, *Bild 3* zeigt einen Beispielausdruck.

Bei der Eingabe des Gesamtprogramms ist wie folgt vorzugehen:

1. Basic-Interpreter mit Memory Size = 3072 initialisieren und den Basic-Teil (Bild 1) eingeben.
2. Mit Escape aus Basic „aussteigen" und den Maschinenprogrammteil (Bild 2) eintippen.
3. Mit Taste 6 wieder in den Basic-Interpreter gehen und das Programm mit RUN starten. Hierbei sollte der Drucker ausgeschaltet sein; das Programm sorgt automatisch für den Ausdruck an den richtigen Stellen.

Sinnvollerweise geht man beim Abspeichern des Programms auf Kassette so vor, wie das ebenfalls in [3] beschrieben ist: Man ermittelt den Inhalt der Zellen 0076 und 0075. Die darin stehende Adresse merkt man sich und bringt mit dem Monitor-Befehl D zunächst den Bereich 0200 bis zu dieser Adresse auf Band. Nach MORE? gibt man Y und den Adressenbereich 0000...00D6 ein. Wenn wieder MORE? erscheint, läßt man nach Y noch den

Bild 1. Basic-Programm zum Plotten einer Funktion, die mit INPUT eingegeben wird. Zeile 99 sorgt dafür, daß kein „Error" bei Funktionen auftritt, die für X=0 nicht definiert sind (wie die Funktion in Bild 3). Die Zahl der Doppelpunkte 50 in Zeile 5 ist genau einzuhalten

```
<L>IN=T F=PLOT2 T=1
<6>
LIST

 5 DEFFNY(X)=::::::::::::::::::::
 ::::::::::::::::::::::::::::::::
 10 IFJP=0THENDIMTK$(23):GOTO10060
 11 DEFFNZ(X)=1/FNY(X)
 15 PRINT!" INTERVALLGRENZEN:
 16 INPUT"X-MIN=";A:PRINT!"X-MIN=";A
 17 INPUT"X-MAX";B:PRINT!"X-MAX=";B
 20 IFA>BTHENPRINT"IRRTUM":GOTO16
 30 E=(B-A)/100
 35 N=-A/E:P=N
 40 IF N<0 OR N>255 THEN P=255
 50 POKE 3328,P
 60 INPUT"Y-MIN";C:PRINT!"Y-MIN=";C
 65 INPUT"Y-MAX";D:PRINT!"Y-MAX=";D
 70 IFC>DTHENPRINT"IRRTUM":GOTO60
 80 F=(D-C)/100:M=-C/F:P=M
 84 IF M<0 OR M>255 THEN P=255
 86 POKE 3324,P
 88 PRINT!" ":PRINT"EINEN MOMENT BITTE
 90 FOR X=A TO B STEP E
 99 IFX=0THEN110
100 Y=FNY(X)
110 IF Y<C OR Y>D THEN Y=(255-M)*F
120 POKE INT(X/E+N+.5)+3840,INT(Y/F+M+.5)
130 NEXT
140 POKE4,0:POKE5,12:X=USR(0):PRINT!" "
170 PRINT"ANDERES INTERVALL?"
175 GETN$:IFN$=""GOTO175
180 IFN$="J"GOTO15
190 PRINT"NEUE FUNKTION?"
200 GETN$:IFN$=""GOTO200
210 IFN$="J"THENGOSUB10400:RUN
220 GOSUB10400:END
10060 IFPEEK(541)<>58THENJP=1:GOTO5
10080 INPUT"Y=";FC$:KL=541
10085 PRINT!" ":PRINT!"GEGEBENE FUNKTION:"
:PRINT!"Y="FC$:PRINT!" "
10086 RESTORE
10087 FORI=0TO22:READTK$(I):NEXT
10090 FORI=1TOLEN(FC$)
10100 FC%=ASC(MID$(FC$,I,1))
10105 FORJ=0TO22
10110 IFMID$(FC$,I,LEN(TK$(J)))=TK$(J)
THENFC%=J+164
10115 NEXTJ
10290 IFFC%>173ANDFC%<188THENI=I+2
10300 POKEKL,FC%:KL=KL+1:NEXTI:RUN
10400 FORI=541TO590:POKEI,58:NEXT:RETURN
11000 DATA+,-,*,/,^,#,#,#,#,#,SGN,INT,
ABS,USR,#,#,SQR,RND,LOG
11010 DATAEXP,COS,SIN,TAN,ATN
```

```
0C00 A9 FF 8D 74
0C04 A4 A9 63 8D
0C08 76 A4 A9 63
0C0C 8D 77 A4 20
0C10 BD 0C A9 C1
0C14 8D 0C A8 20
0C18 A0 FF D0 08
0C1C 20 A0 FF D0
0C20 03 4C 79 F0
0C24 A0 00 8C 01
0C28 A8 A9 02 2C
0C2C 0D A8 F0 FB
0C30 AD 78 A4 8D
0C34 01 A8 AD 00
0C38 A8 0D 79 A4
0C3C 8D 00 A8 A9
0C40 A4 8D 08 A8
0C44 A9 08 8D 09
0C48 A8 AE 76 A4
0C4C 2C 74 A4 10
0C50 0B CA E0 59
0C54 D0 0F EE 74
0C58 A4 E8 D0 09
0C5C E8 E0 64 D0
0C60 04 CE 74 A4
0C64 CA 8E 76 A4
0C68 C8 C0 0A F0
0C6C 04 C0 14 D0
0C70 0A CE 77 A4
0C74 AD 77 A4 C9
0C78 FF F0 20 20
0C7C BD 0C 20 1B
0C80 EC 20 AF 0C
0C84 C0 14 F0 10
0C88 A9 80 8D 08
0C8C A8 A9 09 8D
0C90 09 A8 20 1B
0C94 EC 4C 30 0C
0C98 4C 24 0C EA
0C9C 20 AF 0C A2
0CA0 0A 20 A0 FF
0CA4 CA 10 FA A9
0CA8 E1 8D 0C A8
0CAC 4C CB F0 A9
0CB0 00 8D 01 A8
0CB4 AD 00 A8 29
0CB8 FC 8D 00 A8
0CBC 60 A9 00 8D
0CC0 7B A4 8D 78
0CC4 A4 8D 79 A4
0CC8 A9 01 8D 7A
0CCC A4 AE 76 A4
0CD0 BD 00 0F CD
0CD4 77 A4 D0 20
0CD8 AD 78 A4 0D
0CDC 7A A4 8D 78
0CE0 A4 AD 79 A4
0CE4 0D 7B A4 8D
0CE8 79 A4 0E 7A
0CEC A4 2E 7B A4
0CF0 8A 38 E9 0A
0CF4 AA B0 D9 60
0CF8 AD 77 A4 C9
0CFC 00 F0 D9 E0
0D00 32 F0 D5 D0
0D04 E5
```

Bild 2. Das zum Plotten erforderliche Maschinenprogramm aus [1] ist hier der Vollständigkeit halber nochmals abgedruckt

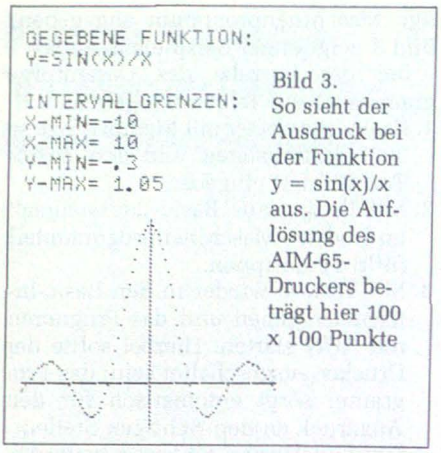


Bild 3. So sieht der Ausdruck bei der Funktion y = sin(x)/x aus. Die Auflösung des AIM-65-Druckers beträgt hier 100 x 100 Punkte

Bereich 0C00...0D04 folgen. Nach dem dritten MORE? drückt man N. Das Wiedereinlesen erfolgt mit der Monitorroutine „L", und mit Taste 6 gelangt man dann in Basic.

Jörg Struve, Herwig Feichtinger

Literatur

[1] AIM-65 plottet Funktionen. FUNKSCHAU 1980, Heft 12, S. 94.

[2] Formeleingabe mit INPUT. FUNKSCHAU 1980, Heft 2, Seite 77.

[3] Basic für Mikrocomputer. Franzis-Verlag, München, 1980. ISBN 3-7723-6821-2.

ROM und RAM im AIM-Assembler

Der für die Mikrocomputer AIM-65 und PC-100 erhältliche symbolische 4-KByte-Assembler enthält einige interessante Unterprogramme, die sich in eigenen Programmen oft gut verwenden lassen. Ferner ist es manchmal nützlich, zu wissen, welche RAM-Adressen vom ihm verwendet werden. Nachfolgend bringen wir daher eine grobe Übersicht von RAM- und ROM-Adressen.

Zero-Page-Adressen

00...03	Unbenutzt
04...0A	benutzt für Zeiger usw.
0B, 0C	Symbolanzahl in der Symboltabelle
0D, 0E	Opcode-Adresse in der ROM-Tabelle
0F...19	Verschiedene Variable
1A, 1B	Error-Anzahl
1C, 1D	Operanden-Variable
1E	Error-Zahl (Pass 2)
1F	Flag für Mehrfachzeilen
20, 21	Variablen
22	Flag für Assembler-Direktiven
23	Pass-Nummer
24...30	String-Start, -Ende, -Länge, Zahlenwert, Kolumne, Symbol, Operandenlänge
31	Error-Codezahl
32, 33	Programmzähler
34	Kolumnenzähler
35...39	Verschiedene Variablen
3A, 3B	Startadresse der Symboltabelle
3C, 3D	Symboltabellen-Adresse
3E, 3F	Endadresse der Symboltabelle
40, 43	Prüfvariablen
44, 45	Programmzähler für Listing
46...88	Verschiedene Variablen
89...A6	Ausgabe-Pufferspeicher
A7...AB	Speicher für Input-Filename
AC...FF	Unbenutzt

(Der Stackbereich wird von 0170 bis 0183 als Code-Buffer benutzt.)

ROM-Adressen

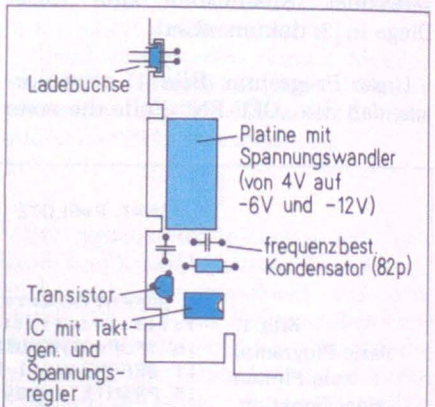
D000	Startadresse des Assemblers
D052	Option-Flags auf Normalwert setzen
D0BE	„Pass 1" drucken
D0C3	Pointer setzen, Variablen löschen
D172	Verarbeiten der Labels in Pass 1
D1DB	Behandlung von „="
D259	Decodieren von Assembler-Direktiven
D396	Behandlung von .OPT
D454	Operanden-Verarbeitung (inkl. Adressierungsart)
D690	Behandlung von .FIL

Unterprogramme

D6CA	Überlesen von Leerräumen
D6E8	String-Ende suchen
D720	Komma oder geschlossene Klammer suchen
D76B	String in Anführungszeichen ausgeben
D75C	Zeichentest: C=1, wenn Buchstabe
D768	Zeichentest: C=1, wenn Ziffer
D774	Erstellen eines Symbols
D797	Berechnen des Wertes eines Ausdrucks
D7EF	Länge eines Symbols feststellen
D8C3	C=1 setzen, wenn ein Leerraum, ein Komma, eine geschlossene Klammer oder ein Semikolon gefunden wird
D8DB	Übersetzen des komprimierten Mnemonic-Codes
D8ED	Umwandeln einer oktalen, dezimalen oder hexadezimalen ASCII-Zahl in eine Binärzahl
D95E	Absuchen der Symboltabelle nach einem Namen
D9A2	Neues Symbol in die Symboltabelle aufnehmen
D9CC	Symboltabellen-Überlauf
D9D4	Opcode-Tabelle absuchen
DA1B	Relative Sprungadressen korrigieren
DA5E	Eine Zeile ausdrucken
DBC7	Error-Zeilen ausdrucken
DD4B	Tabelle mit Sprungadressen
DD75	ASCII-Tabelle mit Mnemonics von Direktiven und Befehlen
DE5C	Konstantentabellen
DF4E	ASCII-Tabellen mit Texten
DFA8	Auf .END oder .FIL prüfen
DFFA	Leerraum ausgeben

Schnellerer TI-58

Der Taktoszillator des Rechners TI-58 ist in einem 8-Pin-IC auf der Platine enthalten, das auch einen Spannungsregler enthält. Frequenzbestimmend ist ein Keramik-Kondensator, der im Originalzustand einen Wert von 82 pF besitzt.



Durch Verringern des frequenzbestimmenden Kondensators läßt sich bei manchen programmierbaren Rechnern, wie hier beim TI-58, eine Erhöhung der Geschwindigkeit erreichen

Die Taktfrequenz ist so gewählt, daß auch bei größeren Exemplarstreuungen noch keine Schwierigkeiten auftreten. Naheliegend ist es nun, diesen Kondensator so weit zu verringern, daß das Diagnose-Programm im Standard-Modul gerade noch keinen Fehler meldet. Im Mustergerät stellte sich heraus, daß bei einem Wert von 68 pF der Rechner noch absolut zuverlässig funktioniert.

Es ist also Sache des Benutzers, seinen Rechner auf die optimale Taktfrequenz zu trimmen. Jan Brinckmann

Anm. d. Red.: Dieser Trick funktioniert auch bei manchen anderen Rechnern, jedoch nicht beim TI-59, weil dieser mit einem Keramik-Resonator arbeitet. Eine Veränderung der TI-59-Taktfrequenz würde ferner zum Nichtfunktionieren des Magnetkarten-Lesers führen. Beim TI-58 oder HP-25 läßt sich durch diese Methode jedoch eine Geschwindigkeitserhöhung von rund 20 % erzielen.

Hans-Georg Joepgen

„Präsenztest" schützt vor Desaster

Verfahren zum Schutz gegen Datenverluste

In jüngster Zeit bürgert sich mehr und mehr eine neue Programmform ein, eine Art „Misch-Stil": Der Job selbst ist zwar weitgehend in einer höheren Programmiersprache formuliert, enthält jedoch wiederholt maschinensprachliche Segmente, die zur Ablaufbeschleunigung oder besseren Speicherplatzausnutzung aufgerufen werden. Von den spezifischen Gefahren, die mit einer derartigen mehrsprachigen Programmformulierung verbunden sind, und von einem Verfahren zu deren Bewältigung handelt der folgende Beitrag.

Neuzeitliche Rechner-Betriebssysteme tragen durch eine Fülle eingebauter Syntaxprüfungen und anderer Sicherheitsvorkehrungen dafür Sorge, daß Programmierfehler nicht zu Datenverlusten oder Diskettenbeschädigungen führen. Diese Sicherungen werden jedoch dann umgangen, sobald von einer Hochsprache aus unmittelbar sprachfremde Subroutinen aufgerufen werden: wenn sich ein Basic-Programm beispielsweise per USR oder CALL einer Assemblersequenz bedient. Steht die gerufene Maschinenroutine zum Zeitpunkt des Aufrufs „beschädigt" zur Verfügung, geschieht möglicherweise Übles: Das Betriebssystem wird neurotisch, verfälscht unter Umständen Datensätze, gerät vielleicht sogar völlig außer Kontrolle. Dergleichen erlebte unlängst der Verfasser, als ein außer Tritt geratenes Assembler-Prögrämmchen einen Folgefehler ins DOS des Rechners verschleppte, der dann den Verlust einer Diskettenaufzeichnung zur Folge hatte.

Abhilfe: Präsenzüberprüfung

Zur Sicherung vor einer Wiederholung dieses Vorfalls wurde nach einem Verfahren zur Überprüfung des Vorhandenseins und der Unversehrheit von Maschinenroutinen gesucht. Forderung dabei: Ergab die Überprüfung, daß mit der Routine etwas nicht in Ordnung war, sollte erst einmal versucht werden, sie selbsttätig von Diskette nachzuladen. Verlief eine neuerliche Überprüfung danach erneut mit negativem Ergebnis, sollte das Programm bereits vor dem Subroutinenaufruf CALL abgebrochen werden und eine entsprechende Mitteilung auf dem Bildschirm erscheinen. Für die Überprüfung selbst wurde der Name „Präsenztest" festgelegt und bestimmt, daß sie in einer Basic-Subroutine erfolgen solle. Für die Kommunikation zwischen Präsenztest und aufrufendem Hauptprogramm sollte eine Boole'sche Variable mit Namen PRESENT dienen, die folgender Definition unterlag: Wenn PRESENT ungleich Null, dann war die Überprüfung erfolgreich.

Flag-Gewinn durch Prüfsummenbildung

Zur Durchführung von „Präsenztest" bot sich zunächst die in Disketten- und Kassetten-Betriebssystemen oft verwendete XOR-Methode an, bei der die Bytes im Prüfbereich bitweise in steigender Folge einer Exklusiv-Oder-Verknüpfung unterworfen werden und das zuletzt gewonnene Prüfbyte mit seinem Soll-Wert verglichen wird. Entsprechende Versuche auf einem PET-2001 verliefen erfolgreich, brachten auf einer ITT-2020 und verschiedenen Apple-II-Versionen jedoch Schwierigkeiten zutage, weil auf diesen Maschinen von Basic aus bitweise Verknüpfung von Bytes nicht unmittelbar zur Verfügung gestellt wird. Die Suche nach einem auf allen Maschinen mit Microsoft-Basic-Dialekten anwendbaren Verfahren ergab schließlich, daß der Prüfzeichengewinn durch fortgesetzte Summenbildung ausreichende Sicherheit bietet. Theoretisch versagt Präsenztest in der schließlich gewählten Form nur dann, wenn

1. jede Bit-Verfälschung durch die hierzu korrespondierende Bitmuster-Störung kompensiert wird (ein fälschlich auf High gesetztes Bit der Stelle n und ein fälschlich auf Low gesetztes Bit der gleichen Stelle in einem anderen Byte);

2. ein Falsch-Maschinenprogramm zufällig zur gleichen Prüfsumme führt wie das Nutzprogramm.

Wahrscheinlichkeits-Überlegungen zeigen, daß die zu erwartende Fehlerquote so gering ist, daß sie in der Praxis in den meisten Fällen sicherlich in Kauf genommen werden kann.

„Präsenzflag" am praktischen Beispiel

Zur Demonstration von Präsenzflag PRESENT und Präsenztest wurde ein Programm gewählt, das auf den Maschinen der Apple-Klasse läuft und das Betriebssystem des Mikrocomputers so modifiziert, daß die laufenden Benutzerprogramme jeweils zur vollen Sekunde unterbrochen werden und die in einem geschützten Feld auf dem Schirm erscheinende Datums- und Uhrzeitanzeige aktualisiert wird. Interrupt-Anforderung und Daten hierzu kommen von der Zusatzkarte „Apple Clock" (Mountain Hardware, Santa Cruz, Kalifornien), die hier im Steckplatz 4 der 2020 montiert wurde. Das PALSOFT-Programm „IRQ-UHR" (*Bild 1*) bedient sich einer Gruppe in Assembler geschriebene Routinen (Autor Sheri Talbott), die in Seite 3 des RAM-Bereichs abgelegt werden.

Das Programm „IRQ-UHR" stellt in den Zeilen 21...29 eine Texttafel („MENUE") zur Verfügung und bietet seine Dienstleistungen an. Stellt sich bei Erledigung des jeweils gewählten Auftrags heraus, daß hierbei auf eine Routine aus Sheri Talbott's Dienstleistungssammlung „CLOCK INTERRUPT.BIN" zurückgegriffen werden

muß, führt „IRQ-UHR" einen Präsenztest durch und versucht gegebenfalls, sich das defekte Binärfile erneut von der Diskette zu beschaffen.

Gewinn der Prüfsumme bei der Programmentwicklung

Der Programmierer muß die Prüfsumme der Maschinenroutinen kennen. Die Ermittlung erfolgt nach Laden des Maschinensprache-Blocks durch eine einzige Immediate-Kommando-Eingabe:

START = < Startadresse dezimal>: SCHLUSS = < Schlußadresse dezimal>: INHALT = Ø: FOR N = Ø TO SCHLUSS: INHALT = INHALT + PEEK (START + N): NEXT: PRINT INHALT

„Präsenzflag" und „Präsenztest" haben beim Verfasser voll zufriedenstellende Betriebssicherheit gezeigt. Es kam in keinem Fall mehr zu einem Verlust der Kontrolle über den Rechner. Wohl aber zeigte einige Male das Anlaufen einer Diskettenstation, daß „Präsenztest" tatsächlich auf ein gestörtes Maschinensprache-Programm gestoßen war und den Fehler selbsttätig behoben hatte. Zu dem in Microsoft-Basic-Dialekten sonst unüblichen Einsatz unabgekürzter Variablennamen sei auf das in (2) geschilderte Verfahren „Variablenwächter" verwiesen.

```
]LIST
10  REM ************************
11  REM *                      *
12  REM *       IRQ-UHR        *
13  REM *       -------        *
14  REM *                      *
15  REM *    10.7.80/JOE       *
16  REM *                      *
17  REM ************************
18  REM
19  REM MENUE
20  REM =====
21  HOME : PRINT "INTERRUPT-UHR      10.7.80/JOEPGEN":
    PRINT "KARTE: SLOT # 4": PRINT "---------------"
22  PRINT " ": PRINT " ": PRINT "+ DIENSTROUTINE NUR LADEN
    . . (1)": PRINT
23  PRINT "+ UHR UND DATUM EINBLENDEN. . (2)": PRINT
24  PRINT "+ NORMALBETRIEB. . . . . (3)": PRINT
25  PRINT "+ UHR STOP. . . . . (4)": PRINT
26  PRINT "+ UHR WIEDERANLAUF. . . . . (5)": PRINT
27  PRINT "+ ENDE. . . . . (6)": PRINT
28  FOR N = 0 TO 31: PRINT "-";: NEXT : PRINT "-"
29  REM
30  REM KOMMANDO
31  REM ========
32  PRINT : VTAB 20: PRINT "+++ KOMMANDO              (1. . 6)?";
33  GET A$: IF (A$ < "1") OR (A$ > "6") THEN  PRINT  CHR$ (7);:
    GOTO 33
34 AUFTRAG =  VAL (A$) - 1
35  REM
36  REM AUFTRAEGE 1 UND 6
37  REM ==================
38  IF AUFTRAG = 5 THEN  HOME : END
39  GOSUB 60: REM  PRAESENZTEST
40  IF  NOT PRESENT THEN  GOSUB 68: REM  LADEN
41  IF  NOT PRESENT THEN A$ = "LADEVERSUCH ERFOLGLOS": GOTO 53
42  REM
43  REM AUFTRAEGE 2. . 5
44  REM ================
45  IF  NOT AUFTRAG THEN A$ = "OK. -            ": GOTO 52
46  RESTORE : FOR N = 1 TO AUFTRAG: READ ADRESSE: NEXT
47  CALL ADRESSE:AUFTRAG = 0: GOTO 45
48  DATA 822,849,869,871
49  REM
50  REM VOLLZUGSMELDUNG
51  REM ===============
52 A$ = "OK. -                "
53  PRINT  CHR$ (7): VTAB 21
54  PRINT "*** "A$;
55  FOR N = 1 TO 750: NEXT : PRINT  CHR$ (7);: IF PRESENT GOTO 21
56  GOTO 32
57  REM
58  REM PRAESENZTEST
59  REM ============
60 ADRESSE = 768:INHALT = 0
61  FOR N = 0 TO 104
62 INHALT = INHALT +  PEEK (ADRESSE + N)
63  NEXT :PRESENT = (INHALT = 12581)
64  RETURN
65  REM
66  REM LADEN
67  REM =====
68  ONERR  GOTO 71
69  PRINT : PRINT  CHR$ (4)"BLOAD CLOCK INTERRUPT.BIN"
70  GOSUB 60
71  RETURN
72  REM ************************
```

Datum und Zeit sekundengenau im Blickfeld: Dieses Basic-Programm verändert das Betriebssystem von Mikrocomputern wie Apple-II und ITT-2020 so, daß ein geschütztes Datenfeld auf dem Bildschirm ständig für die alle Sekunden per Interrupt erfolgende Datenausgabe der Apple-Clock-Karte reserviert bleibt – ein Beispiel für Datensicherung mit „Präsenztest"

Literatur

[1] *Joepgen, Hans-Georg:* „Bit-Flags ermöglichen elegante Basic-Wege" in „Programme für Kleincomputer und Taschenrechner", Sonderheft Nr. 31 der FUNKSCHAU. Franzis, München.

[2] *Joepgen, Hans-Georg:* „Variablen-Wächter sorgt für mehr Programm-Transparenz", ELEKTRONIK 1980, Heft 8, Seite 87, Franzis, München.

[3] Mountain Hardware, Inc. (Herausgeber): „Apple Clock Operating Manual", 2nd revised Edition July 1979, 300 Harvey West Blvd, Santa Cruz, CA 95060, USA

Stichworte zum Inhalt

Maschinensprache, 6502, Floppy-Disk, Apple-II, ITT-2020, Uhr

Inkompatibel?!

Maschinenprogramme und sogar manche Basic-Programme (speziell solche mit PEEKs und POKEs) sind systemspezifisch. Benutzt man einen anderen Computer als der Programmentwickler, wird ein Umschreiben erforderlich.

Für Computer mit der CPU 6502 ist das kein Kunststück mit unserem vor kurzem erschienenen Sonderheft „Mikrocomputer-Anwendungen": Es enthält ROM- und RAM-Tabellen für KIM-1, AIM-65, PET und CBM.

Jürgen Stollenwerk

Der Selbstbau-Computer

Erfahrungen mit dem Computer H-89 und dem Drucker H-14

Der Computer H-89 von Heathkit arbeitet mit zwei Z-80-Prozessoren und wird als Bausatz angeboten (siehe Heft 25/1979, S. 1473). Lesen Sie, was passiert, wenn der Bausatz nicht auf Anhieb funktioniert, und ob sich der Selbstbau lohnt.

Bausatz komplett

Der Computer H-89 kam in einem großen Pappkarton, die Einzelteile wohl verpackt, geordnet und mit einem Lageplan der Baugruppen versehen. Es fehlte nichts, bis zur letzten Unterlegscheibe war alles vorhanden!

Die Baumappen waren schnell zur Hand und dank der sehr ausführlichen Beschreibung (leider nur in Englisch) waren die Tüten mit den jeweiligen Bauteilen leicht zu finden und die Bauteile zu bestimmen. Die Lötarbeiten konnten beginnen. Es zeigte sich, daß die mitgelieferte Checkliste, die Punkt für Punkt abgehakt wurde, eine sehr hilfreiche Einrichtung war.

Neben dem Auflöten der elektronischen Bauteile auf die Netzteil- und Videoplatine, bei denen es keine besonderen Schwierigkeiten gab, ist der mechanische Zusammenbau zu erwähnen. Auch hier gab es keine besonderen Probleme, denn auch hier führte die Baumappe in Verbindung mit großen Detailzeichnungen Schritt für Schritt durch die notwendigen Arbeiten.

Das Herz des Computers H-89 sind die beiden großen Platinen, bestehend aus CPU und Terminallogik. Sie sind schon fertig bestückt und geprüft und brauchen nur noch eingehängt, verschraubt und mit Steckverbindungen versehen zu werden. Ein wohltuender Vorgang, wenn man die vielen ICs und Lötstellen auf engstem Raum betrachtet.

Eine der wichtigsten Arbeiten am Zusammenbau, ist die Verdrahtung des Gerätes. Hier muß sorgfältigste Arbeit geleistet werden, denn es sind eine Reihe von Steckverbindungen herzustellen, die eine Vielzahl von Einzelanschlüssen notwendig machen. Hierzu gleich ein Hinweis: Steckverbindungen sind immer problematisch! Deshalb ist hier besondere Sorgfalt geboten; man muß sich wirklich Zeit lassen.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß neben den Steckverbindungen noch eine Reihe von einzelnen Drahtverbindungen herzustellen sind und ein Kabelbaum, schon fertig gebunden, eingelötet werden muß. Letztlich trägt er für ein einigermaßen aufgeräumtes Aussehen im Gerät bei. Von Drahtverhau, wie oft bei ausländischen Geräten zu sehen, kann man hier nicht sprechen, obwohl noch Verbesserungen möglich wären.

Reparatur im Werk

Nach einer Bauzeit von etwa einer Woche war das Gerät (ohne Floppy) fertig erstellt. Nach den letzten Checks, die keinen Fehler vermuten ließen, wurde das Gerät erstmalig eingeschaltet. Der eingebaute Lautsprecher gab einen kurzen Piepser von sich und das Gebläse ein unüberhörbares Rauschen als Zeichen dafür, daß es kräftig Luft umherwirbelte. Der Bildschirm aber blieb dunkel! Die Enttäuschung war groß. Eifriges Suchen begann – jedoch ohne Erfolg. Nach einigen Tagen erfolgloser Fehlersuche wurde der Computer verpackt und an Heathkit verschickt.

Nach etwa drei Wochen kam der H-89 zurück. Im Reparaturbericht stand: IC von Stromversorgung falsch eingebaut – neben einigen anderen kleineren Fehlern. Eindeutige Fehler durch unaufmerksamen Zusammenbau! Preis von Reparatur und Fracht hin und zurück etwa 150 DM. Voller Hoffnung und Sorge über den womöglich rauhen Transport des Gerätes erfolgte eine sofortige Funktionsprobe: Aus dem Lautsprecher ertönte ein zweifacher Piepser und nach kurzer Anheizzeit der Bildröhre, erschien oben links das ersehnte „H:" auf dem Schirm, womit der Computer anzeigte, daß er bereit sei und auf Anweisungen warte. Flugs wurde die fertig bestückte, verdrahtete und geprüfte Minifloppy eingebaut; eine Sache von wenigen Schrauben und Steckverbindungen.

Nach dem umfangreichen Manual (leider wieder nur in Englisch), das dem H-89 beiliegt, muß jede Diskette zuerst „initialisiert" das heißt, gekennzeichnet, werden. Aber das Initialisieren klappte nicht, obwohl es X-mal genau nach Anweisung versucht wurde. Nach mehreren Telefonaten mit Heathkit stand fest: Der H-89 war defekt, ehe daß er auch nur ein Programm abarbeiten konnte. Also wieder einpacken, versenden und warten.

Die Reparatur dauerte wieder rund drei Wochen. Der Reparaturbericht gab Auskunft über Kontaktfehler im Gerät und falschem IC in der fertig gelieferten Floppy (!). Die Reparaturkosten beliefen sich mit Fracht auf etwa 250 DM. Aber jetzt ging's los: Programme wurden erstellt, der Texteditor und die graphischen Zeichen ausprobiert. Alles funktionierte tadellos! Ein Schwachpunkt am Gerät ist aber zweifellos das Gebläse, das über der Stromversorgung angeordnet ist. Zu sehen ist es zwar nicht, aber dafür deutlich zu hören und für das stille Kämmerlein ein Nervtöter ersten Ranges. Als Nothilfe kann man zwar das Gebläse abstellen und zur Vermeidung eines Wärmestaus den Gerätedeckel abnehmen, das offene Gerät jedoch darf man dann nicht mehr aus den Augen lassen.

Auf Wunsch: Deutsche Tastatur

Inzwischen wurde von Fa. Heathkit ein Umbausatz für eine deutsche Tastatur zum Preis von etwa 300 DM angeboten. Dieser enthält einige ICs, leider nicht alle benötigten und bis heute nicht nachgelieferten Tastenköpfe zum Auswechseln, und eine einfache Anleitung zum Umbau. Auch dieser Umbausatz wurde angeschafft und in einer Viertelstunde ohne Schwierigkeiten eingebaut. Ganz unproblematisch ist das Arbeiten mit dem neuen Zeichengenerator jedoch nicht. Das Problem wurde nämlich dahingehend gelöst,

daß zugunsten der deutschen Umlaute in Klein- und Großbuchstaben und dem Buchstaben „ß" wenig gebräuchliche Zeichen einfach weggelassen wurden. Das wäre ja auch nicht so schlimm, wenn nicht das ursprünglich vorhandene Zeichen „@" durch „ß" ersetzt worden wäre. Unglücklicherweise ist aber das ursprüngliche Zeichen bei Programmen, geschrieben in Microsoft-Basic, belegt mit einer Funktion, die man etwa wie folgt interpretieren kann: Programmzeile zu lang – kann aber mit diesem Zeichen in der nächsten Zeile fortgesetzt werden. Dies führt dazu, daß bei Benutzung von „ß" bei „MBasic" der Cursor sofort an den Anfang der nächsten Zeile springt und dort verharrt. Der Buchstabe „ß" darf deshalb hierbei nicht benutzt werden.

Ein Telefonat mit Heathkit deckte auf, daß man dort über diese Zusammenhänge noch nicht Bescheid wußte, gab aber nach kurzer Bedenkzeit den Mangel zu und meinte, wohl achselzuckend: man müsse mit diesem Fehler eben leben!

In Verbindung mit dem Drucker H-14 sind die Probleme mit den deutschen Schriftzeichen noch schlimmer. Da der H-14 einen eigenen Zeichengenerator besitzt, der aber keine deutschen Schriftzeichen im ROM gespeichert hat, druckt er nach wie vor die ursprünglichen Zeichen aus, obwohl auf der Tastatur des Terminals und auf dem Bildschirm ein anderes Zeichen ausgewiesen ist. Auch mit diesem Mangel muß man wohl leben, denn ein neuer Zeichengenerator für deutsche Verhältnisse ist für den H-14 nach Auskunft von Heathkit nicht geplant.

Lohnt sich der Selbstbau?

Etwa vier Monate arbeitete der H-89 bis auf den Ventilator einwandfrei. Lediglich die Betriebssoftware erwies sich bei häufigem Diskettenwechsel als etwas umständlich, weil sie immer wieder neu geladen werden muß und das kostet Zeit. Ein Mangel, der bei einem geänderten Betriebssystem sicher behoben werden kann. In diesem Punkt ist der H-89 lobenswert flexibel.

Dann aber geschah es! Ohne erkennbaren Grund und mitten in einem fertigen Programm stieg der H-89 aus dem Programm aus, „vergaß" plötzlich das eingegebene Datum und die Floppy lief dauernd hin und her. Nach einigen Versuchen stieg er auch aus dem Betriebssystem aus und nahm letztlich überhaupt keine Befehle mehr an. Also wurde der H-89 wieder eingepackt und zu Heathkit eingeschickt. Die Reparatur dauerte runde fünf Wochen und kostete mit allem Drum und Dran etwa 430 DM. Auf dem Reparaturbericht stand; Speicher-IC defekt und Wärmefehler. Sogleich ausprobiert, zeigte sich, daß mehrere Disketten, die vorher einwandfrei im Gebrauch waren, nicht mehr angenommen wurden; sie waren durch das vorher defekte Gerät in Mitleidenschaft gezogen worden. Deshalb sei an dieser Stelle wärmstens empfohlen, von allen Programmen und Daten Kopien anzulegen, auf dem Laufenden zu halten und getrennt aufzubewahren. Bei Heathkit vorsichtig auf etwaige Garantie angesprochen, konstatierte man freimütig, daß das reparierte Gerät ein Selbstbaugerät und die Garantie bereits abgelaufen sei. Bedenkt man nun die Kosten, die im vorliegenden Fall entstanden sind, so ist die Ersparnis durch den Selbstbau schon fast aufgezehrt, nicht gerechnet die eigene Arbeitszeit und den Nutzungsausfall. Ob ein H-89 als Bausatz oder fertig gekauft wird, muß deshalb wohl überlegt sein, und wer sich da nicht sicher fühlt, sollte lieber das fertige Gerät ordern. Gewiß muß nicht jeder soviel Pech bei seinem Selbstbaugerät haben, aber rechnen muß man damit immer.

Der Drucker

Der Drucker H-14 ist ebenfalls ein recht interessantes Gerät. Er wurde auch als Bausatz angeschafft und zeigte ebenfalls in Verpackung, Baumappe (nur in Englisch) und Bauplan das schon erwähnte und hier nochmals gelobte, vorbildliche Muster der Vorbereitung und Anleitung zum Zusammenbau. So gab es auch hier keine besonderen Schwierigkeiten, und das Gerät arbeitete auf Anhieb fehlerfrei!

Besonders erwähnt werden sollte vielleicht das wirklich stabile Spritzgußunterteil, das alle elektrischen und mechanischen Bauteile aufnimmt. Das helle Oberteil aus Kunststoff läßt dagegen keine besondere mechanische Stabilität vermuten. Was die Druckqualität des Druckes angeht, so kann man damit wirklich zufrieden sein. Auch die gradlinigen Zeilen beeindrucken, was auf eine gute mechanische Führung des Schreibkopfes zurückzuführen ist. Lediglich die Zeilenlänge variiert manchmal bis zu einem halben Zeichen am Zeilenende. Nun fällt dies beim Ausdruck von geschriebenen Programmen nicht so sehr ins Gewicht, beim Ausdruck von Tabellen aber werden die Unterschiede deutlich: Die Zeichen stehen nicht genau untereinander.

Bei Heathkit wird an Verbesserungen am Computersystem fieberhaft gearbeitet. Leider ist der H-89 primär für den amerikanischen Markt gemacht. So muß man sich eben mit dem deutschen Bausatz für die Umlaute behelfen und auch die Beschreibung der Betriebssoftware, Benton-Harbor-Basic und Microsoft-Basic dazukaufen, allerdings recht teuer. So kosten die deutschen Handbücher immerhin zusammen ca. 140 DM. Ein stolzer Preis fürwahr! Eigentlich sollte ein Gerät, das auf dem deutschen Markt angeboten wird, von einer deutschen Beschreibung begleitet werden, aber wem diese Zusatzausgabe zuviel ist, der kann sich mit Englischkenntnissen immer noch mit der gelieferten englischen Ausgabe behelfen. Nur gut, daß der Hersteller des H-89 und des H-14 kein japanisches Unternehmen ist...

Alles in allem hinterläßt der Computer H-89 und der Drucker H-14 mit der komfortablen Software einen guten Eindruck. Das System bietet viel Variationsmöglichkeiten, und die beschriebenen Nachteile werden sicher durch die zunehmende Konkurrenz auf diesem Gebiet verbessert werden. Weil es den „perfekten Computer" ohnehin nicht geben kann, bieten der H-89 und der Drucker H-14 von Heathkit sicherlich eine gute Alternative.

Geknacktes Basic

Mehrmals hat die FUNKSCHAU bereits Programme veröffentlicht, mit denen sich der Wortschatz von Basic-Computern erweitern läßt. Wie funktioniert das überhaupt?

Um neue Befehlsworte decodieren zu können, muß man in den Basic-Interpreter eine zusätzliche Abfrage einbauen, die überprüft, ob das neu definierte Wort im Programm vorkommt und entweder wieder zum Interpreter zurück oder zu dem vom Anwender geschriebenen neuen Maschinenprogrammteil springt.

Bei allen bekannten 6502-Microsoft-Interpretern ist diese Abfrage dadurch zu bewerkstelligen, daß man die bei der Basic-Initialisierung in die Zero Page geladene Zeichenhol-Routine „knackt" und Verzweigungen zu eigenen Befehlen einbaut. Wir werden auf diesen Trick demnächst ausführlicher eingehen.

Super-Basic für AIM-65 und PC-100

Die Aachener Firma GWK hat für die Mikrocomputer AIM-65 von Rockwell und PC-100 von Siemens als Alternative zum Standard-8-K-Interpreter ein 12-KByte-Basic entwickelt, das auf Floppy oder in Form dreier EPROMs zur Verfügung steht, die in den drei freien Stecksockeln der Computerplatine Platz finden.

Hier eine Übersicht über die zusätzlich zum Standard-Basic vorhandenen Befehle:

INDEV erlaubt das Setzen des Input-Flag auf ein beliebiges Eingabegerät (Tastatur, Kassette, User usw.).

OUTDEV setzt das Output-Flag auf ein beliebiges Ausgabegerät.

JSR gestattet es, Maschinensprache-Unterprogramme von Basic aus anzuspringen (wie SYS beim PET).

NORETURN korrigiert den Stack, wenn man aus einem Unterprogramm ohne RETURN-Befehl zur nächsthöheren Programmebene springen möchte, z. B. zur Fehlerbehandlung.

CLEARSTACK schließt alle offenen FOR-NEXT-Schleifen und beseitigt Unterprogramm-Rücksprungadressen auf dem Stack.

RENUMBER erlaubt das Neunumerieren von Basic-Programm mit automatischer Korrektur aller Sprungadressen.

EDIT wirkt wie der Change-Befehl des Editors, gestattet also das Ändern einzelner Zeichen in einer Programmzeile, ohne diese neu eingeben zu müssen.

QUIT sorgt für das Verlassen des Basic-Interpreters und für den Rücksprung ins Monitorprogramm.

GODOS führt einen Sprung zum Floppy-Disk-Betriebsprogramm durch.

PROGRAM gestattet das Setzen der Basic-Zeiger auf einen beliebigen Adressenbereich, z. B. für ein im EPROM stehendes Basic-Programm.

MEMORY ändert die Memory Size (von Basic belegter Arbeitsspeicher-Adressenbereich), ohne das vorhandene Programm zu zerstören.

RELOCATE gestattet das Verschieben von Basic-Programmen in einen anderen Adressenbereich, z. b. um sie in EPROMs zu brennen.

OLOAD erlaubt das Laden von Basic-Programmen von einem beliebigen Peripheriegerät.

XOR Exklusiv-Oder

TRON Trace-Modus einschalten (Einzelschrittbetrieb)

TROFF Trace-Modus ausschalten

OKOFF „OK"-Meldung ausschalten (für Display-Betrieb)

OKON „OK"-Meldung einschalten

AUTO Automatische Zeilennumerierung beim Eingeben von Basic-Programmen (beliebige Schrittweite). Abschalten mit CTRL C, Löschen einer Zeilennummer mit DEL.

GO Programmstart ohne Variablenlöschung, solange die Programmlänge nicht verändert wurde (auch nach Error möglich!)

LISTERROR zeigt mit einem Pfeil diejenige Stelle in einer Programmzeile an, wo sich genau der zuletzt aufgetretene Fehler befindet.

DSAVE erlaubt das Abspeichern eines Basic-Programms auf Diskette.

DLOAD lädt ein Basic-Programm von der Diskette.

GET wirkt jetzt nicht nur auf der eingebauten Tastatur, sondern auch auf externe Eingabegeräte.

FORMSTR$ (A,B,C) wirkt wie PRINT USING beim TRS-80 und liefert einen formatierten String von A; z. B. wird PRINT FORMSTR$(1,8,2) ausgeführt, indem 1.00 mit zwei Nachkommastellen gedruckt wird, wobei die niederwertigste Stelle an der achten Zeichenposition der Zeile steht.

HEXSTR$(A) liefert die Zahl A als Hexadezimal-String.

BINSTR$(A) liefert die Zahl A als binären String.

SAVE gestattet das Abspeichern von Programmen auf ein beliebiges Ausgabegerät.

ATN ist jetzt fest implementiert.

Der Basic-Arbeitsspeicher beginnt beim 12-K-Interpreter bei 0300 statt 0200, dadurch wurde ein Verlegen des Input-Puffers auf Page 2 möglich. Eingegebene Zeilen dürfen damit nun bis 234 Zeichen (statt bisher 60) umfassen; gleichzeitig wird der Zero-Page-Bereich A6...CC frei, solange man nicht EDIT und BINSTR$ verwendet.

Das ist aber noch nicht alles an Neuigkeiten des 12-K-Basic. Wenn man bisher nach INPUT sofort Return drückte, wurde das Programm abgebrochen. Das kann jetzt nicht mehr passieren. Ein Programmabbruch kann nur noch durch Shift-F2 herbeigeführt werden. Drückt man dann CTRL C, wird das Programm verlassen; drückt man DEL, so wird der Programmablauf verlangsamt weitergeführt; und Space sorgt nach Shift-F2 für das Weiterlaufen mit normaler Geschwindigkeit.

Das Abspeichern von Datenfiles ist mit PRINT möglich, das später LADEN mit INPUT; dabei muß nur vorher mit OUTDEV bzw. INDEV das externe Speichergerät festgelegt werden. Damit entfällt die sonst notwendige, in Heft 1/1980 abgedruckte File-Routine.

Adressen, Zeilennummern oder numerische Variablen dürfen nicht mehr nur dezimal, sondern durch Voranstellen des Dollar-Zeichens auch hexadezimal bzw. mit einem vorangestellten Prozent-Zeichen binär eingegeben werden, z. B. PRINT 245 + $B23A – %101001.

Die Möglichkeit, die Bereitschafts-Meldung „OK" abzuschalten, hat sich als notwendig erwiesen, wenn man mit dem einzeiligen Display arbeitet. Drückt man z. B. PRINT 2 + 3, so erscheint normalerweise nicht 5, sondern OK, weil das Ergebnis sofort überschrieben wird. Erst nach OKOFF arbeitet der Computer wieder wie von früher gewohnt. Fehler werden im vollen Klartext angezeigt.

Der 12-KByte-Basic-Interpreter übertrifft somit die meisten anderen heute lieferbaren Tischcomputer der Preisklasse unter 10 000 DM bei weitem. Zusammen mit einem externen Terminal sind AIM-65 bzw. PC-100 auch als Basic-Computer damit fast unschlagbar geworden. Fe.

```
10 GOSUB1200:PRINT:PRINTX$
20 GOTO10
1200 X$="":REM INPUT
1210 PRINTCHR$(230)"|";
1215 GETY$:IFY$=""GOTO1215
1220 Y=ASC(Y$):IFY=13ANDLEN(X$)>0THENPRINT" ":RETURN
1230 IFY$="|"ANDLEN(X$)>0THENX$=LEFT$(X$,LEN(X$)-1):PRINT"|  ||";:GOTO1210
1240 IFY<320RY>127ANDY<160GOTO1215
1250 X$=X$+Y$:PRINTY$;:GOTO1210
```

Unterprogramm für die INPUT-Funktion (ab Zeile 1200) und kurzes Testprogramm (ab Zeile 10). Die senkrechten Striche nach PRINT-Anweisungen bedeuten „Cursor nach links"; z. B. steht in Zeile 1230 die Folge Cursor nach links, Space, zweimal Cursor nach links

Gefahrloser INPUT

Viele Tischcomputer verlassen das laufende Programm, wenn bei einer INPUT-Anweisung sofort Return gedrückt wird, ohne daß Daten eingegeben werden. Das kann zu Problemen führen, wenn ungeschultes Personal am Computer arbeitet, da der Programmabbruch meist zum Variablenverlust führt.

Das Unterprogramm im *Bild* dient als Ersatz für INPUT beim Einlesen von Strings und ist für den Computer CBM 3001 geschrieben (Business-Version, Großschreibung bei gedrückter Shift-Taste). Es läßt sich prinzipiell aber auch auf andere Computer übertragen.

Da die GET-Funktion zum Einlesen von Zeichen verwendet wird, kann das laufende Programm jetzt nur noch mit Break abgebrochen werden. Eine Besonderheit ist, daß mit der Taste „Cursor nach links" auch Korrekturen möglich sind. Die Übergabe der Zeichenkette erfolgt bei der Rückkehr aus dem Unterprogramm in der Variable X$. Als Cursor wurde hier ein nicht blinkendes, schraffiertes Feld gewählt (CHR$(230)). Selbstverständlich ist mit dieser INPUT-Funktion das Redigieren mit „Cursor up" und „Cursor down" nicht mehr möglich; dies ist aber ohnehin bei ungelerntem Bedienpersonal nicht zu empfehlen. Noch ein Vorteil der Routine: Die eingegebenen Strings dürfen bis zu 255 Zeichen lang sein, während sie beim normalen „Input" auf 80 Zeichen begrenzt sind. Fe.

Meine Meinung...

Computer müßte man sein!

In Schreiben an die Deutsche Amateur-Fernschreib-Gruppe (DAFG) und an den Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) gestattete das Bundespostministerium, wie bereits in Heft 24/1980 berichtet, den Funkamateuren bei Funkfernschreiben auch dann die Ausstrahlung ihres Rufzeichens im Morsecode, wenn sie eigentlich wegen ihrer Lizenzklase C nicht zum Morsen berechtigt sind. Einzige Voraussetzung: Das Rufzeichen darf nicht von Hand gemorst werden, sondern muß einem Automaten entstammen.

Nun ist es also tatsächlich soweit: Computer haben hochoffiziell mehr Rechte als ihre menschlichen Erbauer und Betreuer! Denn dem C-Funkamateur selbst ist es nach wie vor untersagt, selbst die Morsetaste zu betätigen. Abgesehen von der Bevorzugung von Automaten stellt dies wohl das merkwürdigste Ergebnis jener Diskussion dar, die auch Funkamateure untereinander über die zukünftige Bedeutung des Morsens bei der drahtlosen Nachrichtenübertragung abhielten.

Offenbar ist noch nicht jedermann klar, daß auch die Telegrafie trotz aller Maschinenstürmerei „nur" noch *eine* von mehreren Möglichkeiten digitaler Nachrichtenübermittlung ist; ein spezieller, wenn auch alter Code, der anderen hinsichtlich seiner Störanfälligkeit eher unterlegen ist. Konsequent wäre gewesen, bei Einführung der kürzlich herausgekommenen neuen Amateurfunk-Bestimmungen, das Morsen für Inhaber der C-(UKW-)Lizenz ebenso freizugeben wie zum Beispiel das Funkfernschreiben.

Oder ist in Wirklichkeit vielleicht Morsen mit C-Lizenz ohnehin schon freigegeben? Die Morse-Identifikation bei Funkfernschreiben wurde schließlich deshalb eingeführt, weil jetzt beliebige Fernschreibcodes verwendet werden dürfen – und auch Telegrafie ist für einen Computer ja nichts weiter als ein ganz normaler Digitalcode. Jedenfalls braucht der Besitzer eines Computers bei Morsetelegrafie nichts anderes zu tun, als wenn er im Baudot-Code fernschreibt – nämlich Tasten zu drükken... Herwig Feichtinger

µC-Nachrichten

Die Berliner Firma MCS (Micronic Computer Systeme GmbH) wird den 6502-Lerncomputer **Alpha-1** nicht mehr als Bausatz, sondern nur noch als Fertiggerät liefern. Ein kleines Trostpflaster: Im Preis ist nun auch der vollständige Dokumentationssatz enthalten. F²

In Heilbronn öffnete am 24. Oktober der **„Computer-Markt"** seine Pforten. Außer dem Hardware-Verkauf wird Analyse von Anwenderproblemen, Systemservice, Leasing, Schulung und Software-Entwicklung geboten. Zum Programm gehören Labels wie Apple, DAI, Tandy, Kiss (bzw. Alphatronic) und Kontron.

Bodo Tilly
Ernst Koplitz-Weißgerber

Zehnkanal-Vorsatz für Oszilloskope

Übliche Mehrkanal-Vorsätze für Oszilloskope erfordern relativ aufwendige aktive Schaltungen. Hier wird ein Gerät beschrieben, das ohne aktive Bauelemente im Signalweg auskommt. Dioden schalten zehn Analog-Eingänge abwechselnd auf den Ausgang. Vorteile dieses Konzeptes sind geringer Bauteile-Aufwand und eine relativ hohe Bandbreite von 0...26 MHz.

Funktion

Die prinzipielle Funktionsweise der Schaltung zeigt *Bild 1*. Der Schmitt-Trigger IC5 (74LS132 in *Bild 2*) wird über R2, P11, C3 und C4 oder C5 rückgekoppelt und erzeugt eine Schwingung, einstellbar zwischen 170 Hz und 2 MHz, aus der ein zweiter Schmitt-Trigger ein Rechtecksignal formt. Dieses Signal wird vom Zähler IC1 (74LS290) binär gezählt, von IC2 (74LS42) decordiert und auf die Inverter IC3, IC4 (7404) geführt. Die Ausgänge der Inverter haben nacheinander High-Potential, die restlichen neun nicht angesteuerten liegen auf Null.

Über den Positionssteller (P1...P10) des angesteuerten Kanals gelangt die positive Inverter-Ausgangsspannung an die jeweilige Diode (D1...D10), die leitend wird. Das Eingangssignal dieses Kanals wird damit über die Sammelleitung zum y-Ausgang durchgeschaltet. Die Höhe der überlagerten Steuerspannung (P1...P10) bestimmt die Lage des Nutzsignals auf dem Schirm des Oszilloskopes.

Ohne positive Steuerspannung sind die Kanäle gesperrt, d. h. es liegt nur das jeweilige (um ca. 30 dB gedämpfte) Eingangssignal an den Dioden. Diese bleiben bis zu maximalen Eingangsspannung von +17 V hochohmig.

Aufbau

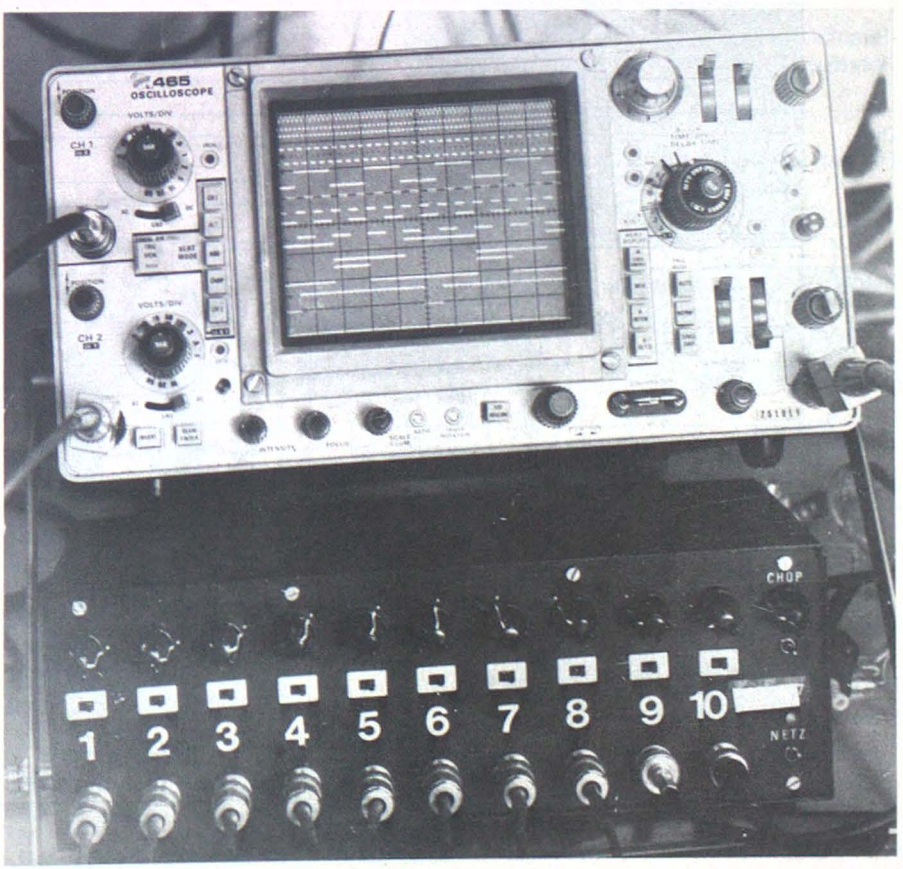
Da die Schaltung nach Gesichtspunkten wie Phasen-Frequenzgang, Dämpfungs-Frequenzgang, Übersprechdämpfung, Aussteuerungsgrenze, Eingangsimpedanz und vor allem Minimal-Aufwand, optimiert wurde, ruft jede Veränderung eines Punktes Auswirkungen auf andere hervor. Den Aufbauhinweisen sollte deshalb unbedingt Beachtung geschenkt werden.

Da die Eingangssignale um ca. 50 dB höhere Spannungspegel aufweisen als das Ausgangssignal, wurden besondere Vorkehrungen gegen Nebensprecheffekte unvermeidbar:

1. Die Eingangsplatinen (*Bild 3*) sind in einzeln abgeschirmten Kammern untergebracht, wie schon in Bild 2 angedeutet wurde.

2. Die Dioden D1...D10 stecken mittig in Verbindungslöchern in der Trennwand zwischen den Eingangskammern und dem Ausgang, da sonst das Eingangssignal auf die Leitung zwischen Diode und Ausgang übersprechen und so auch im ausgeschalteten Zustand auf den Ausgang gelangen könnte. Das wäre beispielsweise möglich, wenn sich die Dioden auf den Eingangsplatinen befänden.

3. Aus dem gleichen Grund sollen die Dioden im gesperrten Zustand eine möglichst geringe Kapazität aufweisen, z. B. FD 700 (0,75 pF, Fairchild). Bedingt verwendbare Ersatztypen sind BAV 18, 19, 20, 21 (1,5 pF) oder BAW 76 (2 pF).



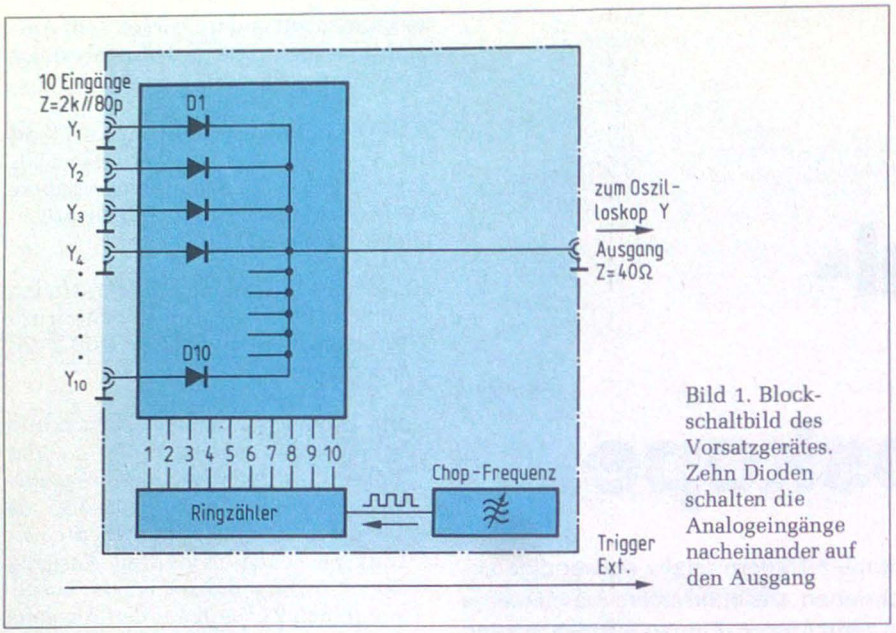


Bild 1. Blockschaltbild des Vorsatzgerätes. Zehn Dioden schalten die Analogeingänge nacheinander auf den Ausgang

Gegen Phasen- und Dämpfungsfrequenzgang sind folgende Vorkehrungen zu treffen:

1. Die Leitungen von der Eingangsplatine zum Ausgang sind nicht abgeschirmt. Die hohe Kapazität abgeschirmter Kabel würde stören.

2. Deshalb soll auch für die Verbindung zum Oszilloskop kein längeres Koax-Kabel als 75 cm verwendet werden (z. B. RG-58 C/U 50 Ω). Abgeschirmte Nf-Leitung ist in diesem Fall unbrauchbar.

3. Der Koppelkondensator C7 am Eingang (MKL 10 µ/63 V) ist mit Metallgewebeschlauch abgeschirmt, der eine gute und direkte Masseverbindung besitzt. So wird eine Anhebung und Phasenverschiebung des Signals durch Übersprechen bei hohen Frequenzen vermieden.

4. Eine gewisse verbleibende Frequenzgang-Abweichung wird mit dem Kondensator C6 (0...82 pF) kompensiert.

5. Der Ausgangswiderstand ist mit 40 Ω sehr niedrig, um den Frequenzgang, der durch parallele Kapazitäten und Leitungen entsteht, gering zu halten.

Der Aufbau des Steuerteils ist unkritisch. Er kann deshalb auf einer Lochrasterplatine anhand von *Bild 4* erfolgen. Zur Verdrahtung eignet sich hier die Fädeltechnik. Auch das Bedienteil, das in der rechten Kammer untergebracht wird, kann auf einer Lochrasterplatine aufgebaut werden. Die technischen Daten können der *Tabelle 1* entnommen werden.

Gehäuse-Konstruktion

Preiswert und leicht handhabbar ist zweiseitig kaschiertes Leiterplattenmaterial zur Herstellung des Gehäuses. Die

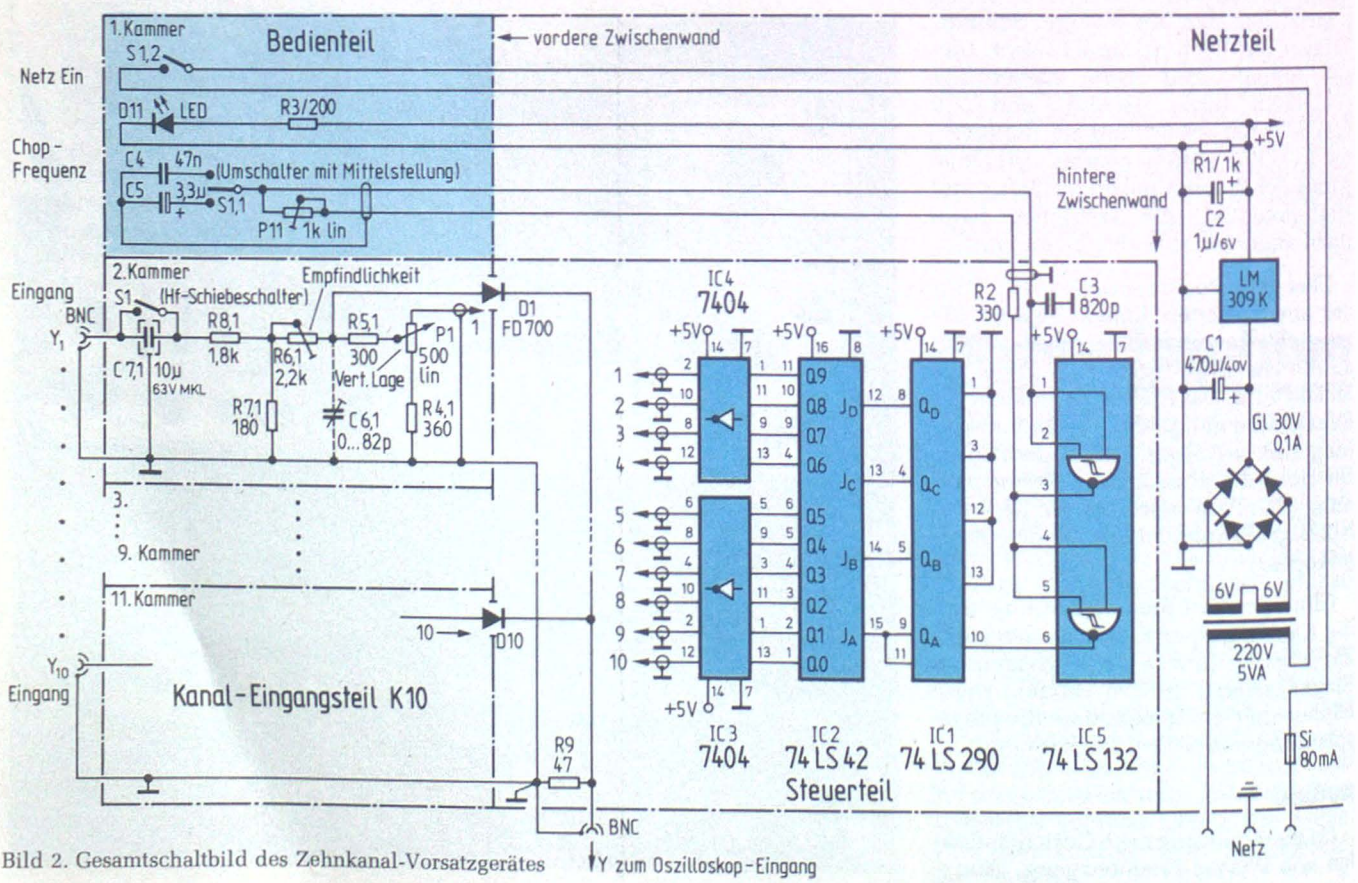


Bild 2. Gesamtschaltbild des Zehnkanal-Vorsatzgerätes

Tabelle 1: Technische Daten

Frequenzbereich:	Schaltstellung 1 (AC): 14 Hz–15 MHz (–1 dB) 6 Hz–26 MHz (–3 dB) Schaltstellung 2 (DC): 0–15 MHz (–1 dB) 0–26 MHz (–3 dB)
Empfindlichkeit:	5 V/Teil bei Oszilloskop-Einstellung 20 mV/Teil
Max. Eingangsspannung:	u_{ss} = 34 V (AC) U = ± 17 V (DC)
Triggerung:	„Extern" oder über Oszilloskop-Kanal 2 (falls vorhanden)
Eingangsimpedanz:	2 kΩ//ca. 80 pF Eingangskabel (dünnes BNC-Kabel, ca. 75 cm lang, mit Abgreifklemmen), C_{max} soll 160 pF nicht überschreiten
Ausgangsimpedanz:	40 Ω Verbindungskabel zum Oszilloskop Eingang: BNC-Kabel 50 Ω, ca. 75 cm lang
Durchgangs-Dämpfung:	50 dB (Spannungspegel-Differenz vom Eingang zum Ausgang)
Sichtbare Übersprechdämpfung:	> 30 dB bei 26 MHz
Chopperfrequenzen:	S11 links: 170 Hz–625 Hz S11 rechts: 11 kHz–40 kHz S11 mitte: 580 kHz–2MHz
Chopperfrequenz-Pegelrest an den Eingängen:	max. 180 mV/2 kΩ max. 7 mV/75 Ω
Sicherung:	0,08 A mittelträge

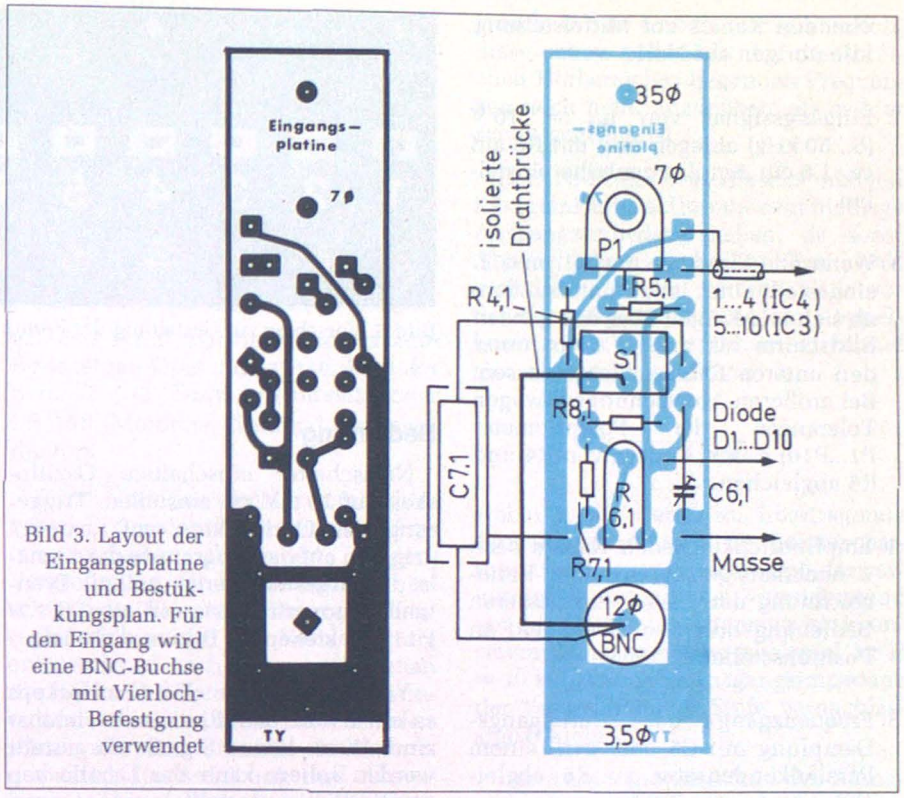


Bild 3. Layout der Eingangsplatine und Bestückungsplan. Für den Eingang wird eine BNC-Buchse mit Vierloch-Befestigung verwendet

Maße und weitere Einzelheiten gehen aus *Bild 5* hervor. Die hintere Zwischenwand sollte aus dünnem Stahlblech gefertigt werden, damit magnetische Beeinflussungen vom Netzteil gering bleiben. Das Netzteil wird zwischen Rück- und Zwischenwand montiert. (Maße wie Steuerplatine: 120 mm x 90 mm.)

Das Muster-Gerät wurde mattschwarz gespritzt und mit weißen Anreibe-Buchstaben beschriftet (*Bild 6*).

Abgleich

1. Oszilloskop auf 20 mV/cm einstellen. Positionssteller des abzuglei-

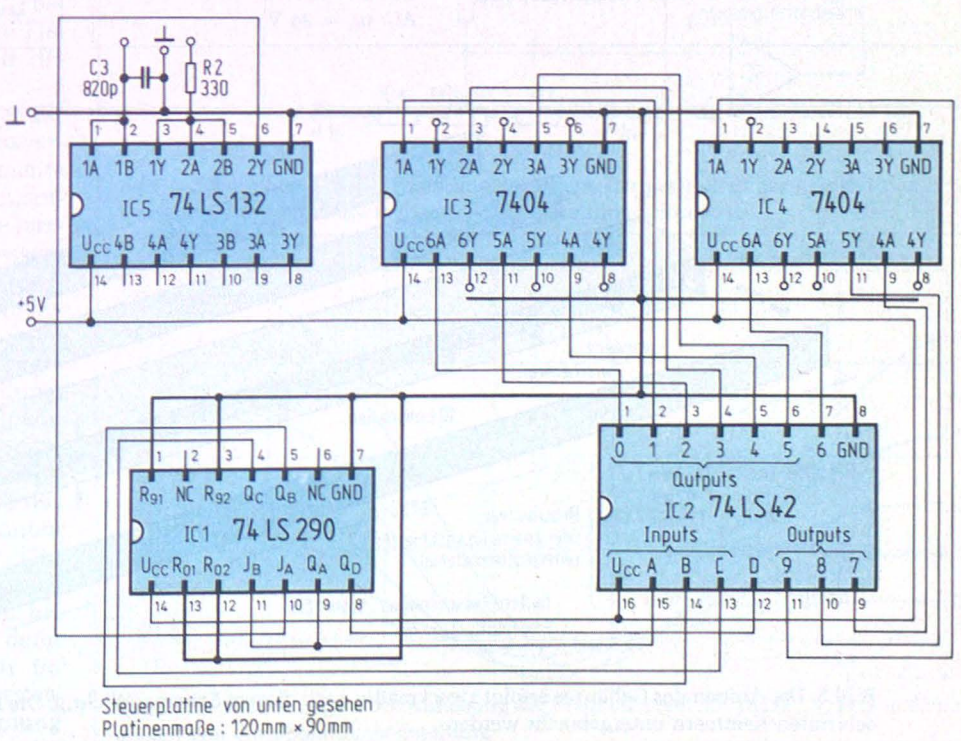


Bild 4. Die Steuerplatine enthält nur TTL-Bausteine und kann deshalb problemlos auf einer Lochrasterplatine aufgebaut werden. Hilfestellung beim Aufbau gibt der Verdrahtungsplan

Steuerplatine von unten gesehen
Platinenmaße: 120 mm × 90 mm

chenden Kanals auf Mittelstellung, alle übrigen auf Null.

2. Eingangssignal von u_{ss} = 10 V (5...50 kHz) anlegen und mit R6 auf ca. 1,6 cm Amplitudenhöhe einstellen.

3. Wenn alle Eingänge nach 1. und 2. eingestellt sind, ist zu untersuchen, ob sich alle Kanäle über den ganzen Bildschirm bis zu 1,5...2 cm unter den unteren Rand schieben lassen. Bei größeren Abweichungen (wegen Toleranzen der Potentiometer P1...P10) durch Ändern von R4 und R5 abgleichen.

4. Empfindlichkeit jeden Kanals nach 2. nochmals genau einstellen. Kennzeichnung der „Lage" zur besseren Bedienung durch weißen Punkt an Positionssteller P1...P10.

5. Frequenzgang der Durchgangs-Dämpfung mit C6 oder evtl. einem Parallelkondensator zu R6 abgleichen.

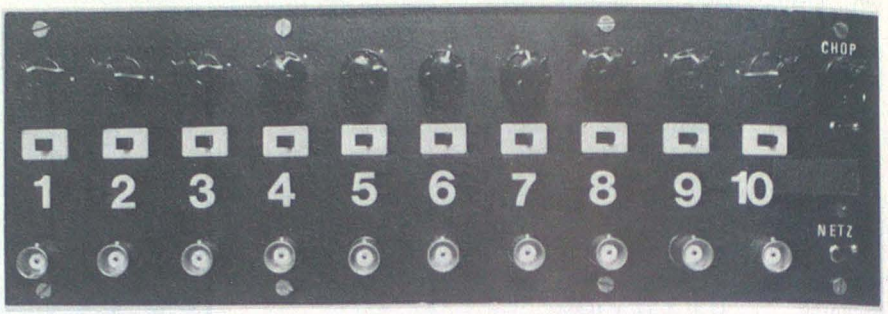


Bild 6. Vorschlag zur Gestaltung der Frontplatte

Bedienung

Netzschalter einschalten. Oszilloskop auf 20 mV/cm einstellen. Triggerung des Oszilloskops auf „extern" (triggern auf das langsamste der Signale, die dargestellt werden sollen). Eventuell Chopperfrequenz variieren (S. 1.1/P 11) bis stehendes Bild erreicht ist.

Y-Positionssteller des Oszilloskops so einstellen, daß alle Kanäle sichtbar sind. Wenn kleine Signale dargestellt werden sollen, kann das Oszilloskop empfindlicher gestellt werden; dann müssen jedoch die Positionssteller neu justiert werden.

Sollen weniger als 10 Kanäle dargestellt werden, können die restlichen mit den Positionsstellern auf Null, d. h. nach unten aus dem Sichtfeld geschoben werden.

Bei Messungen an Analogschaltungen ist zu beachten, daß das Umschaltsignal der Steuerung an die Eingänge gelangt, und zwar in Form von positiven Rechteckimpulsen mit einer Amplitude von maximal 180 mV an 2 kΩ bzw. 7 mV bei 75-Ω-Abschluß. Um Fehler beim Bedienen des Vorsatzgerätes zu vermeiden, empfiehlt es sich, auf der Unterseite einen Aufkleber nach *Tabelle 2* anzubringen.

Tabelle 2: Aufkleber für Geräteunterseite

Trigg. ext. (od. über Osz.-Kanal 2)
Osz.-Einstellg. 20 mV/Teil ≙ 5 V/Teil

Z_E = 2 K || 80 pF
$Z_A \approx$ 40 Ω
B_{DC} (1 dB) = 15 MHz
B_{DC} (3 dB) = 26 MHz
Max. Eingangssp. für
B_{AC} (1 dB) = 14 Hz–15 MHz
B_{AC} (3 dB) = 6 Hz–26 MHz
DC: U = ± 17 V
AC: u_{ss} = 34 V

Stichworte zum Inhalt

Zehnkanal-Analogvorsatz, Dioden-Umschalter, Diodenkapazität, Abschirmkammer, Chopperfrequenz.

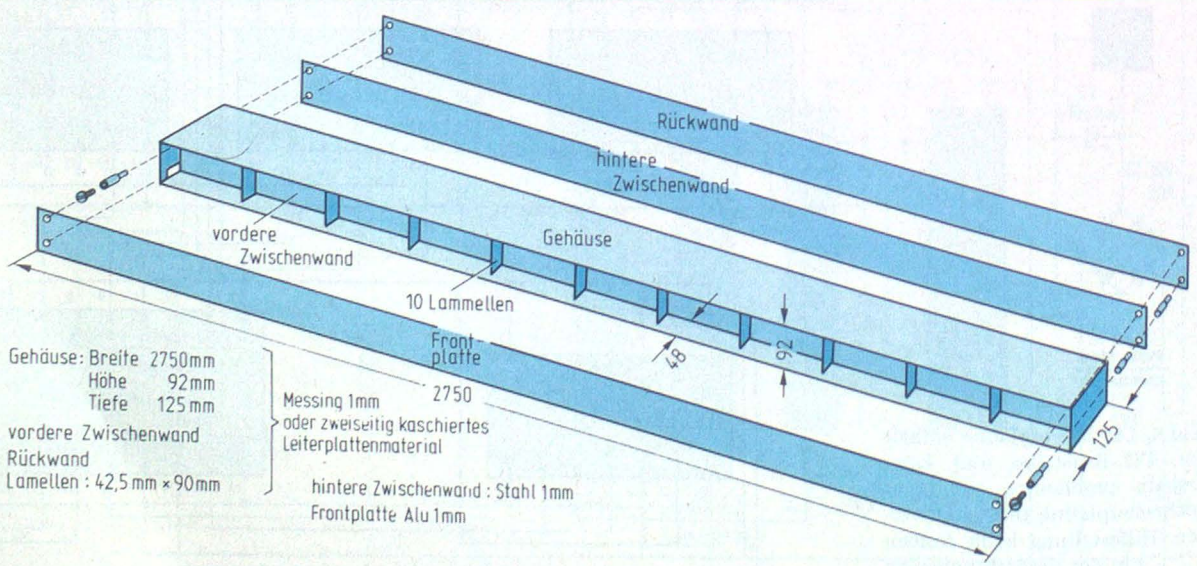


Bild 5. Der Aufbau des Gehäuses erfolgt zweckmäßig nach diesem Schema. Wichtig: Die Eingangsplatinen müssen in abgeschirmten Kammern untergebracht werden

Aktiver Nf-Klangeinsteller

Unter einem aktiven Klangeinsteller versteht man eine Schaltung, bei der das frequenzbestimmende Netzwerk einschließlich der Einstellpotentiometer in die Gegenkopplung einer Verstärkerstufe mit einbezogen wird.

Der besondere Vorteil dieser Schaltungstechnik ist der symmetrische Aufbau des RC-Netzwerkes und die daraus resultierende Möglichkeit, lineare Potentiometer anstatt der logarithmischen bei den früher üblichen passiven Klangstellern einzusetzen. Außerdem ergibt sich bei der geometrischen Mittenstellung des Schleifers automatisch ein linearer Frequenzgang der Stufe. Als weiterer Vorteil ist das günstige Rauschverhalten zu nennen, da die Rauschspannung des Verstärkerelementes durch die Gegenkopplung stark reduziert wird.

Bild 1 zeigt die Schaltung eines aktiven Klangeinstellers, dessen Frequenzgang in *Bild 2* dargestellt ist. Hierbei ist nur der Verlauf für die Anhebung der Höhen und Tiefen aufgezeichnet, da die entsprechenden Kurven für die Absenkung spiegelbildlich zur 0-dB-Linie liegen. Parameter ist der Drehwinkel der Potentiometer. Das mit „T" bezeichnete Potentiometer ist für die Tiefen, das mit „H" bezeichnete für die Höhen bestimmt.

Als Verstärker eignet sich jeder für Nf-Zwecke brauchbare Operationsverstärker. Es können sowohl Bauelemente mit bipolaren als auch mit FET-Eingängen verwendet werden, wobei die letzteren jedoch im allgemeinen bessere Eigenschaften zeigen. Durch deren extrem niedrigen Eingangsstrom entstehen auch beim Einsatz weniger guter Potentiometer keine störenden Kratzgeräusche während der Klangeinstellung. Außerdem haben viele FET-Operationsverstärker eine sehr hohe Spannungsanstiegsgeschwindigkeit am Ausgang (slew rate), was sich auf das TIM-Verhalten des damit aufgebauten Gerätes günstig auswirkt. Unter TIM (Transienten-Intermodulationsverzerrungen) versteht man Verzerrungen bei impulsartigen Nutzsignalen, die dann entstehen, wenn durch Trägheit im Übertragungsverhalten eines Verstärkers die Wirkung der Gegenkopplung zu spät einsetzt. Ausgezeichnete Ergebnisse erzielt man unter anderen zum Beispiel mit Operationsverstärkern der Serie TL 071 (Texas Instruments) oder LF 156 (Motorola, National Semiconductor).

Durch Variation der hier vorgeschlagenen Dimensionierung kann das Frequenzverhalten abgeändert werden. Vergrößerung der Kondensatoren verschiebt die Einsatzpunkte der Klangregler nach unten, eine Verkleinerung entsprechend nach oben, wobei man die Höhen und Tiefen unabhängig voneinander variieren kann. Die Vorwiderstände der Potentiometer bestimmen den Grad der Anhebung und Absenkung bei den allertiefsten bzw. allerhöchsten Frequenzen. Eine Verringerung der Widerstandswerte bringt noch eine größere Steilheit der Kurven an den äußersten Frequenzgrenzen, es ist jedoch in der Praxis wenig sinnvoll, diese schon außerhalb des menschlichen Hörbereiches liegenden Frequenzen noch mehr anzuheben, als es hier schon gegeben ist.

Die Nf-Stufe vor diesem aktiven Klangeinsteller sollte eine sehr niedrige Ausgangsimpedanz haben, da sonst Abweichungen gegenüber dem Idealverhalten auftreten können. Falls vor der Klangreglerschaltung ein Koppelkondensator erforderlich ist, errechnet sich dessen Kapazität zu:

$$C = \frac{1}{2\,\pi \cdot f_u \cdot R}$$

wobei f_u die tiefste zu übertragende Grenzfrequenz und R die Serienschaltung von Ausgangswiderstand der vorherigen Stufe und dem Vorwiderstand vor dem Tiefenpotentiometer ist. In unserem Dimensionierungsbeispiel ist R = 10 kΩ, wenn die Ausgangsimpedanz der vorgeschalteten Stufe vernachlässigbar klein ist.

Der Ausgangswiderstand der Klangreglerstufe selbst ist durch die Gegenkopplung sehr klein, er liegt bei Verwendung von Operationsverstärkern allgemein im mΩ-Bereich.

Gerhard Jahn

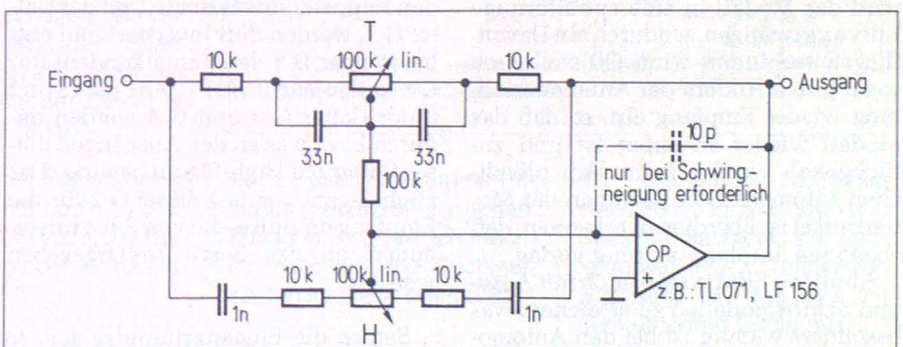


Bild 1. Schaltung eines aktiven Klangeinstellers. Der gestrichelt gezeichnete Kondensator ist nur bei Schwingneigung der Schaltung erforderlich

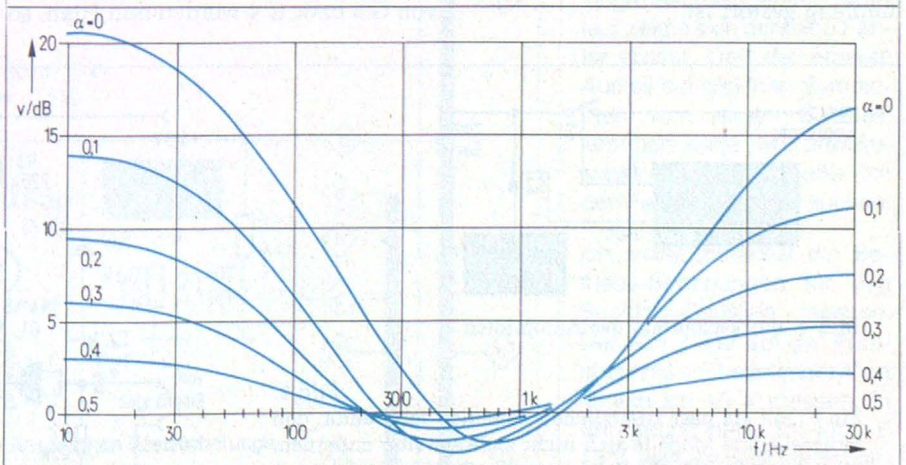


Bild 2. Die Kurven zeigen die Anhebung der Frequenzbereiche 10 Hz...30 kHz in Abhängigkeit von der Potentiometerstellung

Autopilot für ferngesteuerte Modelle

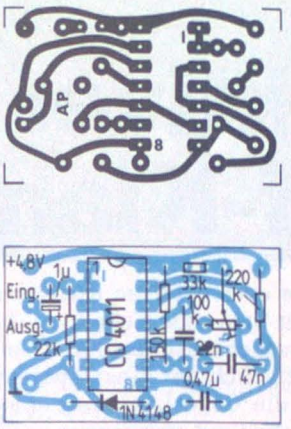


Bild 3. Platine und Bestückungsplan für den Autopiloten. Zwei davon passen in eine Streichholzschachtel

Die hier vorgestellte Schaltung verhindert, daß ein ferngesteuertes Modell sich nicht ziellos weiterentfernt, wenn es aus irgendwelchen Gründen kein Steuersignal mehr empfängt (außerhalb der Reichweite, schwache Sender- oder Empfängerbatterien usw.), sondern vorgegebene Steuerfunktionen ausführt.

Wirkungsweise

Bei einem Flugmodell kann das z. B. so aussehen: Fliegt das Modell bis über die Grenzen der Reichweite, so wird automatisch der Motor gedrosselt, das Seitenruder eingeschlagen und das Höhenruder leicht angezogen. Dadurch wird das Modell in eine spiralförmige Kurve gezwungen, wodurch ein Davonfliegen verhindert wird. Oft stellt sich sogar durch Ändern der Antennenrichtung wieder Empfang ein, so daß das Modell wieder steuerbar ist und zurückgeholt werden kann. Am plötzlichen automatischen Betätigen der Motordrossel ist überdies zu erkennen, daß eben eine Empfangsstörung vorlag.

Ähnliche Effekte sind auch mit Auto- und Schiffsmodellen zu erreichen, was besonders wichtig ist bei den Automodellen mit Verbrennungsmotoren, die mit Vollgas weiterfahren, wenn der Empfang gestört ist.

In einer Erkennungsschaltung wird geprüft, ob vom Empfänger Steuerimpulse ankommen oder nicht (*Bild 1*). Wenn sie vorhanden sind, wird S 1 geöffnet und S 2 geschlossen, und die Impulse gelangen wie üblich zum Servo. Sind keine Empfangsimpulse vorhanden, wird S 1 geschlossen, wodurch die von einem Generator erzeugten Impulse, deren Impulslängen einstellbar sind, auf die Rudermaschine geleitet werden. Dadurch stellt sich das Servo auf die vorgewählte Stellung.

Schaltungsbeschreibung

Die Eingangsimpulse gelangen über den Koppelkondensator C 2 auf das Gatter G 1, werden dort invertiert und entladen über D 1 den Tantalkondensator C 3 fortlaufend (*Bild 2*). Die Pins 13 und 8 der Gatter G 3 und G 4 werden dadurch Low, was an den Ausgängen dieser Gatter ein High-Signal bewirkt. Das High-Signal von G 4 öffnet G 2 für die Empfangsimpulse, die von Pin 4 unverändert an das Servo weitergegeben werden.

Setzen die Eingangsimpulse aus, so wird der Ausgang von G 1 High und C 3 über R 3 aufgeladen. Die Pins 13 und 8 von G 3 bzw. G 4 werden nun High, so daß die beiden Gatter als Multivibrator arbeiten. Die Ausgangsimpulse werden an Pin 10 abgegriffen und steuern G 2 an. Die Impulse des Generators werden nun an die Rudermaschine weitergegeben. Die Impulsbreite und damit die Servostellung kann mit dem Einsteller R 4 bestimmt werden. Es sind Impulszeiten von ca. 1...2,2 ms einstellbar. Damit ist die Schaltung für alle gängigen Fernsteueranlagen verwendbar, wenn sie mit positiven Steuerimpulsen arbeiten.

Zur sicheren Funktion sollte für C 4 ein Kondensator mit kleinem Temperaturkoeffizienten (z. B. Folienkondensator) gewählt werden. Zwei dieser Schaltungen, auf der Platine nach *Bild 3* aufgebaut, finden in einer Streichholzschachtel Plazt und dürften damit noch in die meisten Modelle eingebaut werden können.

Peter Mahr

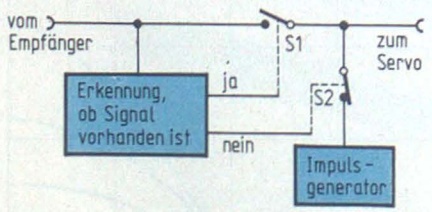


Bild 1. Blockschaltbild des Autopiloten

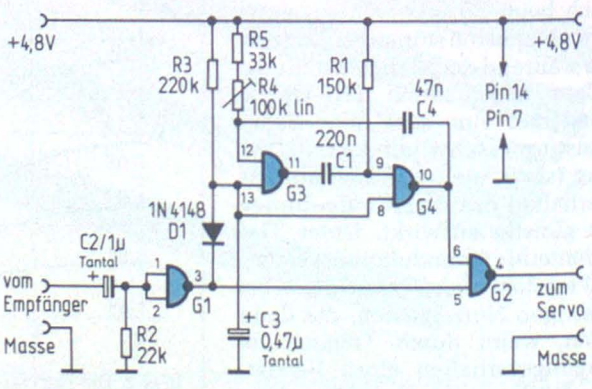


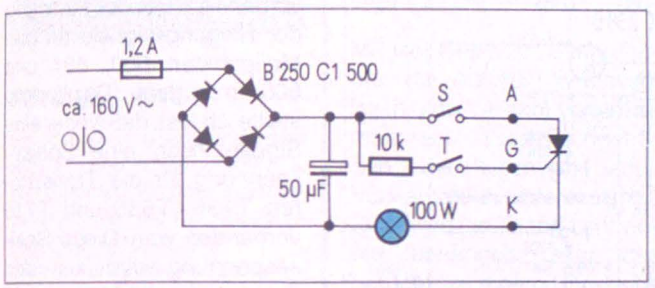
Bild 2. Ein IC mit ein paar zusätzlichen Bauteilen sorgt dafür, daß ferngesteuerte Modelle sich nicht ziellos weiter entfernen, wenn sie außerhalb der Reichweite des Senders geraten sind

Thyristortester

Auch für den schon erfahrenen Servicetechniker stellt sich oft die Frage, ob nicht doch die Zeilenendstufenthyristoren oder aber auch andere Thyristoren defekt sein könnten. Mit der nachfolgenden Schaltungen läßt sich so ein defekter Thyristor leicht herausfinden (*Bild*).

Wenn der Schalter S geschlossen und der Taster T betätigt wird, muß der Thyristor zünden und die Kontrollampe (220 V/100 W) aufleuchten. Nach Lösen von T muß die Kontrollampe weiter leuchten und erst nach Öffnen von S erlöschen. Ein erneutes Schließen von S darf den Thyristor nicht durchschalten lassen. Die Lampe muß dunkel bleiben.

Bruno Peterburs



Sicherungsautomat spricht an

Bei einem Farbfernsehgerät mit voll halbleiterbestückter Schaltung sprach der Sicherungsautomat an. Um festzustellen, ob der Fehler in der Zeilenstufe oder im Netzteil lag, zog ich den Jochstecker ab und unterbrach hiermit die Stromversorgung zur Zeilenendstufe; der Sicherungsautomat sprach nicht mehr an.

Der Fehler mußte also in der Zeilenendstufe zu suchen sein.

Nach Abschalten des Gerätes schloß ich die Anode von Ty 518 gegen Masse kurz, steckte den Jochstecker wieder auf und schaltete das Gerät erneut ein. Der Sicherungsautomat löste nicht aus, folglich mußte der Defekt im Hinlaufkreis liegen.

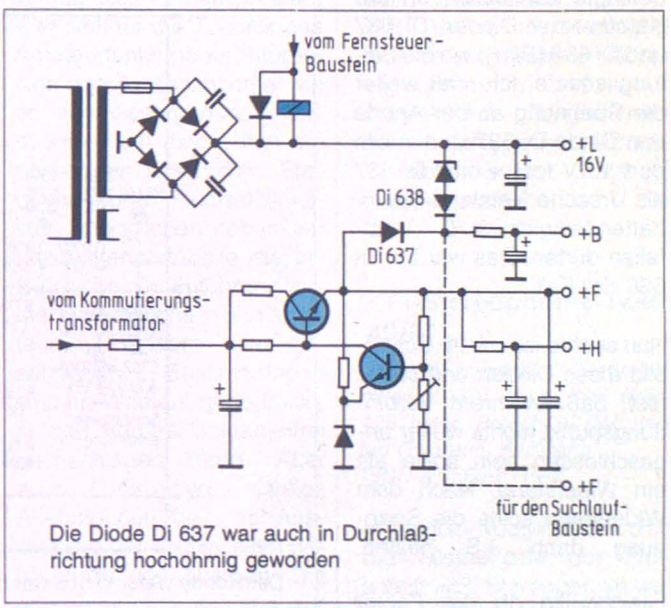
Die möglichen Fehlerquellen waren jetzt nur noch: Ty 518, Di 518, C 517, R 518, die Thyristorfassung oder ein Kaskadenfehler.

In meinem Fall war der Kondensator C 517 defekt. Mit neuem Kondensator arbeitete das Gerät einwandfrei, ohne daß der Sicherungsautomat auslöste.

Bruno Peterburs

Elektronischer Senderspeicher setzt aus

Ein Kunde bemängelte, daß bei seinem Fernseh-Gerät der Empfang aussetzte. Da diese Erscheinung nur zeitweise auftrat, wurde das Gerät in die Werkstatt gebracht. Richtig, nach ca. 30 Minuten war auf allen Programmen lediglich „Schnee" zu sehen. Zunächst drückte ich nacheinander die drei Suchlauf-Tasten für die einzelnen Bänder, leider ohne Erfolg. Auch der normalerweise im oberen Drittel des Bildschirms eingeblendete Streifen, den man als grobe Kanal-Anzeige betrachten kann, zeigte sich nicht.

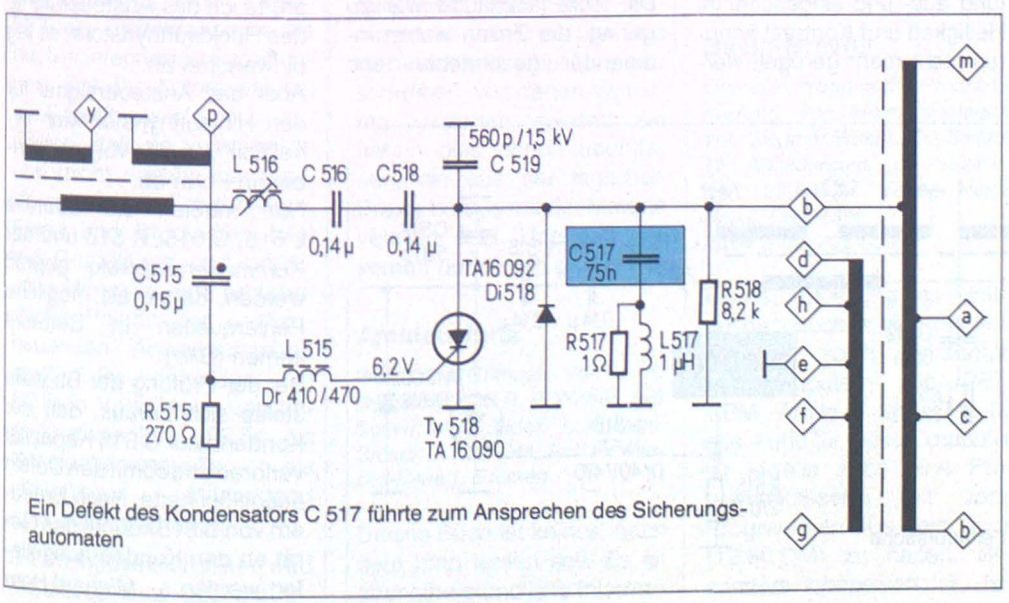


Die Diode Di 637 war auch in Durchlaßrichtung hochohmig geworden

Mit ziemlicher Sicherheit stand somit der Suchlauf- und Speicher-Baustein als Fehlerquelle fest. Tatsächlich wechselte ich das Teil mit dem erhofften Erfolg aus.

Doch die Freude währte nicht lange. Nach längerem Probelauf zeigte sich derselbe Fehler erneut. Daß der erneute Ausfall bei gleichen Symptomen vom neuen Baustein kommen sollte, war unwahrscheinlich. Somit mußte ich den Fehler woanders suchen.

Ich wollte zunächst die Betriebs-Spannungen für den Suchlauf-Baustein messen. Der Stift 7 war auf der Printplatte mit +F bezeichnet. Dort konnte ich 10 V messen. In Erinnerung hatte ich für +F 15 V, was ein Blick ins Schaltbild auch bestätigte. Da ich an anderer Stelle auf der Platte



Ein Defekt des Kondensators C 517 führte zum Ansprechen des Sicherungsautomaten

wiederum +F sah, und dort 15 V messen konnte, konnte ich also meine Fehlersuche bei der zu geringen Spannung fortsetzen.

Im Schaltbild war der Suchlauf-Baustein nicht mit eingezeichnet, und aus dem separaten Baustein-Schaltbild gingen die Anschlüsse im Gerät nicht eindeutig hervor, lediglich +F war auch dort eingetragen. Daher verfolgte ich diese Leitung auf der Printplatte vom Baustein aus und gelangte schließlich an die Katoden der Dioden Di 637 und Di 638 (*Bild*), wo die Leitung endete. Ich maß weiter die Spannung an der Anode von Diode Di 637 und stellte dort 15 V fest, womit Di 637 als Ursache feststand. An ihr hätten lediglich ca. 0,7 V abfallen dürfen. Das war bei DI 638 der Fall.

Nun suchte ich mir im Schaltbild diese Dioden und stellte fest, daß an ihrem Verbindungspunkt nichts weiter angeschlossen sein sollte als ein Widerstand. Nach dem Widerstand sollte die Spannung dann +B heißen.

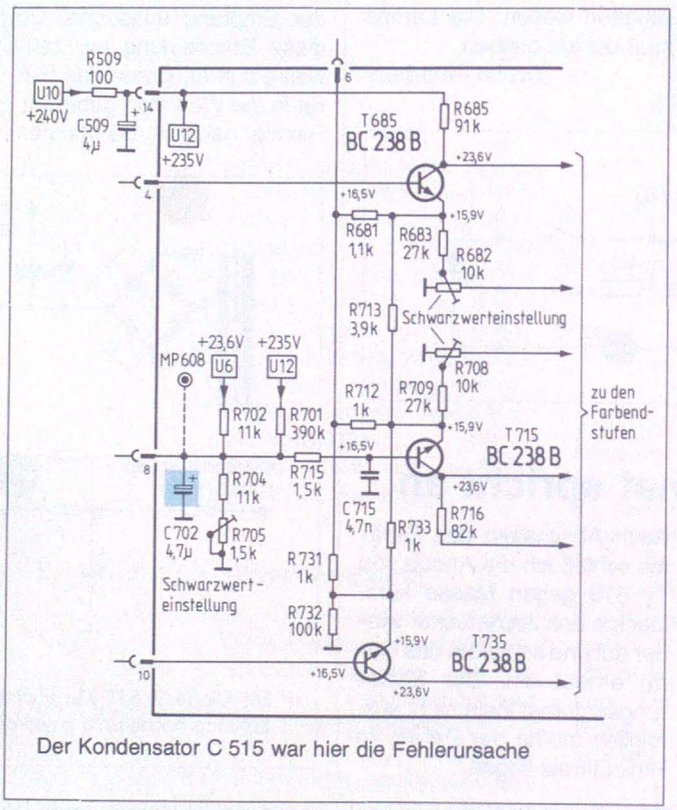
Gleichgültig ob der Fehler nun im Schaltbild oder im Gerät gemacht war, er hatte mir die Fehlersuche etwas erschwert. Nachdem ich die Diode ersetzt hatte – sie zeigte jetzt dauerhafte Unterbrechung – arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Erich Maskos

Schutzschaltung schaltet periodisch ab

Ein Farbfernseher wurde mit der Beanstandung, der Bildschirm sei blendend weiß und schalte periodisch aus und ein in die Werkstatt gebracht. Der Probelauf bestätigte dieses Fehlerbild. Der Bildschirm wurde nach Aufheizen der Bildröhre blendend weiß, Bild und Ton wurden periodisch von der Schutzschaltung aus- und eingeschaltet. Helligkeit und Kontrast konnten nicht mehr geregelt werden. Ich vermutete einen Fehler in den Gitter- oder Katodenkreisen der Bildröhre. Für Meßzwecke überbrückte ich vorerst die Schutzschaltung. Der Bildschirm blieb daraufhin permanent weiß, der Ton war normal. Die ersten Messungen ergaben, daß die Spannung an allen drei Katoden statt des Sollwertes von +150 V lediglich ca. +50 V betrug. Der Fehler mußte auf der RGB-Platte liegen. Ein Ausfall aller drei Farbendstufen schien mir unwahrscheinlich. Ich überprüfte also die Versorgungsspannungen U 6 und U 10; sie waren aber in voller Höhe vorhanden. Bei der Messung der Eingangssignale an den Meßpunkten 600, 601 und 608 mit dem Oszilloskop stellte ich fest, daß weder eine Signal- noch eine Speisespannung für die Transistoren T735, T685 und T715 vorhanden war. Diese Speisespannung wird aus den Spannungen U 6 und U 12 über R 701 und R 702 entnommen. Die Messung mit dem Ohmmeter bei gezogener RGB-Platte ergab einen Kurzschluß vom Meßpunkt 608 nach Masse, verursacht durch den defekten Kondensator C 702. Nach Austausch des Elkos und Beseitigung der Überbrückung der Schutzschaltung arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Johann Meier



Der Kondensator C 515 war hier die Fehlerursache

Zeilenamplitude zu gering

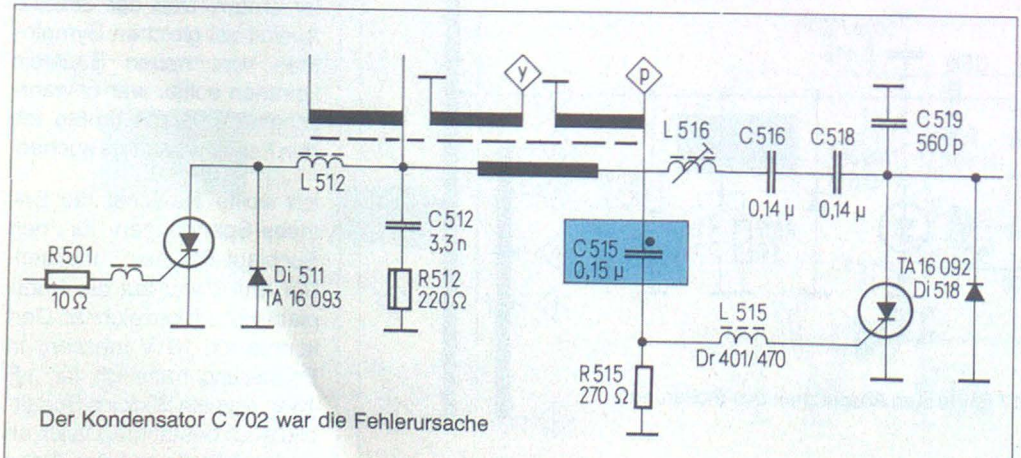
Bei einem Farbfernsehgerät zeigt sich folgender Fehler: Die Zeilenamplitude war zu gering, die Zeilen waren ineinander geschrieben und zusätzlich von starken Zeilenpfeifen begleitet. Zuerst prüfte ich das Ansteuersignal des Rücklaufthyristors, es lag einwandfrei an.

Aber das Ansteuersignal für den Hinlaufthyristor wich erheblich von der vorgeschriebenen Form ab.

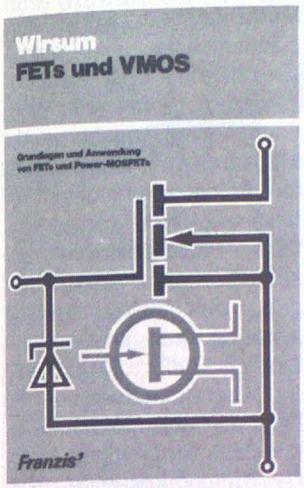
Nun mußten die Bauteile L 515, C 515, R 515 und der Kommutierungstrafo geprüft werden, da sie als mögliche Fehlerquellen in Betracht kamen (*Bild*).

Bei der Prüfung der Bauteile stellte sich heraus, daß der Kondensator C 515 Kapazität verloren und somit den Defekt ausgelöst hatte. Nach Erneuern von C 515 konnte das Gerät an den Kunden ausgeliefert werden.

Michael Horn



Der Kondensator C 702 war die Fehlerursache



FETs und VMOS

Grundlagen und Anwendungen von FETs und Power-MOSFETs. Von Siegfried Wirsum. 1. Auflage, 192 Seiten mit 152 Abbildungen. Lwstr-geb. 30 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6741-0

Die FETs und Power-MOS-FETs werden heute bei den Hobbyelektronikern nur selten angewendet, weil oft noch eine unbegründete Zurückhaltung diesen Bauelementen gegenüber besteht. Dem will nun der Autor des vorliegenden Buches begegnen und mit zahlreichen Schaltungsbeispielen und Hinweisen den Einstieg ermöglichen.

Dem Anwender werden die aktuellen Möglichkeiten der Bauelemente vorgestellt, eröffnet und einprägsam unterbreitet. Das gilt sowohl für den FET als Einzeltransistor als auch in integrierten Schaltungen. Ziel des Autors war es, die Schaltbeispiele so zu gestalten, daß sie verständlich und leicht nachbaubar sind. Versehen mit Schaltbildern, Fotos und Stücklisten folgt auf Grundlagen und praktische Hinweise eine umfangreiche Palette der nachzubauenden Anwendungsbeispiele: Bauvorschläge mit FETs in Verstärkern und Impedanzwandlern, FETs als Konstantstromquelle, als steuerbarer Widerstand oder Analogschalter.

Dem Hobbyelektroniker wird mit diesem Buch über die Anfangsschwierigkeiten mit der „neuen" Technik hinweggeholfen und somit Zugang zu den FETs eröffnet. Kn.

Hand- und Betriebsbuch für den Funkamateur

Von Dipl.-Ing. Werner Feilhauer (DL3JE) und Herbert Stotz (DL3HG). 344 Seiten, 146 Tabellen, 10 Abbildungen. Kart. 33,80 DM. 3., verbesserte und erweiterte Auflage. Georg Siemens Verlagsbuchhandlung, Berlin. ISBN 3-87749-037-9

Mit viel Liebe zur Sache haben die Autoren in diesem Buch eine Vielzahl von Informationen zusammengetragen, die eigentlich jeden Funkamateur interessieren. Zwar wird die Theorie nur wenig behandelt, aber das braucht bei einem Handbuch für den aktiven Funkamateur ja auch nicht immer der Fall zu sein. Die Praxis steht also im Vordergrund; Länder- und Relaisstellen-Listen, Abkürzungen und Q-Gruppen mit ihren Bedeutungen machen das Buch zu einem Nachschlagewerk, wie es besonders der frischgebackene Funkamateur gebrauchen kann. In der Rubrik „Wissenswertes für den Funkamateur" kommen auf bestimmte Spielarten des Amateurfunks spezialisierte Autoren zu Wort, die in Amateurkreisen ihren Namen haben. Die beiden Hauptautoren haben nicht den Fehler gemacht, wie man es hier und da beobachtet, über Dinge zu schreiben, von denen sie wenig verstehen, sondern sie haben dies denen überlassen, die aus der täglichen Praxis heraus mit der Materie vertraut sind. Und das bekommt dem Buch gut. Ta.

Amateurfunk

Welt ohne Grenzen. Von H. H. Reuschert und R. F. Weber. 146 Seiten, viele Bilder. 1. Auflage. Brosch. 11.80 DM. Rolf Fr. Weber-Verlag, Bremen.

Dieses Buch ist keines, nach dem man lernen soll. Es ist aber eine gründliche Informationsquelle für den, der einmal etwas mehr über den Amateurfunk lesen möchte. Die Wege zur Lizenz, die Möglichkeiten und auch die Grenzen dieser Freizeitbeschäftigung werden aufgezeigt. Sehr angenehm fällt an diesem Buch auf, daß es sich tatsächlich auf dem neuesten Stand befindet und der fortgeschrittenen Technik gerecht wird. Erstaunlich auch, mit welch knappen Worten die Autoren selbst die ungewöhnlichen Betriebsarten verständlich beschreiben. Wer sich für die Technik des Amateurfunks näher interessiert oder wissen möchte, wie er sich weitergehend informieren kann, findet hier die passenden Anschriften. Frequenz- und Relaisstellenlisten ermöglichen neben der Landeskennertabelle die erfolgreiche Durchführung erster Hörversuche in den Amateurfunk-Bändern. Die gesetzlichen Bestimmungen sind im Wortlaut abgedruckt, so daß man bei Unklarheiten nachschlagen kann. Aber auch Q-Gruppen, wichtige Abkürzungen und die Ausbreitung der Radiowellen gehören zu den Themen. Die praktische Hinweise, u.a. zur Planung der eigenen Amateurfunk-Station, werden von vielen Anfängern begrüßt werden, die sich noch nicht näher mit diesem Hobby beschäftigt haben. Ta.

Basic-Brevier

Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern. Von Siegmar Wittig. 200 Seiten, 15 Abbildungen, 6 Tabellen. Kart. 29,80 DM. Verlag Heinz Heise, Hannover. ISBN 3-922705-00-6

Bei der Abfassung des vorliegenden Buches ging der Autor von solch bekannten Heimcomputern wie PET, CBM, Apple II und TRS-80 aus – und für diese Computer ist jeweils auch eine Programmkassette mit zehn Programmen aus dem Buch (12,80 DM) zu haben. Besonders lobenswert ist, daß erwähnt wird, wo Anpassungen an andere Computer nötig sind, z. B. Unterschiede zwischen GET (bei PET und CBM) und INKEY (beim TRS-80).
Das Basic-Brevier ist vor allem als relativ leicht verständliche Einführung in Basic, die bei Heimcomputern dominierende Programmiersprache, gedacht. Dazu dienen auch sieben Programmieraufgaben, mit denen man das erlangte Wissen testen kann (natürlich enthält das Buch auch Lösungsvorschläge).
Der Verfasser beschäftigt sich seit knapp zehn Jahren mit Computern und hat in zahlreichen Programmierkursen die typischen Schwierigkeiten beim „Einstieg" kennengelernt. Fe.

HiFi-Stereophonie-Test '80/81

Musikwiedergabe. Gesamtredaktion: Dipl.-Phys. Karl Breh. 426 Seiten. Brosch. 22 DM. Verlag G. Braun, Karlsruhe. ISBN 3-7650-7110-2

In diesem Testjahrbuch sind die Testberichte der Zeitschrift HiFi Stereophonie von April 1979 bis März 1980 zusammengefaßt. Die einzelnen HiFi-Bausteine-Tests sind in folgender Reihenfolge geordnet: Tonabnehmer, Plattenspieler/Tonarme, Verstärker, Empfänger, Empfängerverstärker, Minikomponenten, Spulen- und Kassetten-Tonbandgeräte, Lautsprecher, Kopfhörer, Zusatzgeräte und Zubehör.
Den einzelnen Gerätegruppen ist jeweils eine einleitende Beschreibung vorangestellt, die den Leser über den derzeitigen technischen Istzustand und die HiFi-Qualitäts-, und -Bewertungsmaßstäbe informiert.
Wir finden in dieser Ausgabe über 200 HiFi-Bausteine beschrieben und getestet. In Verbindung mit den zehn vorangegangenen HiFi-Jahrbüchern liegen somit etwa 1600 HiFi-Bausteine-Testberichte vor. Au.

Neue Druckschriften

Von Schwaiger ist jetzt der **Sammelkatalog 1980/81 mit Netto-Preisliste** erhältlich. Es wird ein Programm an Verstärkern und Zubehör angeboten, welches besonders auf die regional unterschiedlichen Empfangsverhältnisse abgestimmt ist. Der Katalog kann kostenlos bezogen werden.
(Christian Schwaiger KG, Würzburger Straße 17, 8506 Langenzenn)

F'

Vom Deutschen Institut für Normung e.V. ist eine Broschüre mit dem Titel **Was Sie schon immer über DIN wissen wollten** erhältlich. Auf 32 Seiten wird anhand von Beispielen und Auszügen aus Presseberichten ein Einblick in die Arbeit des Instituts gegeben.
(DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Burggrafenstraße 4, 1000 Berlin 30)

F'

Motorola hat die bisher bekannte Gliederung der technischen Daten um eine produktbezogene Zusammenstellung ergänzt. Erstmalig steht ab sofort ein **Datenbuch über Thyristoren, Triacs und Triggerbauelemente**, wie Unijunction- und programmierbare Unijunction-Transistoren, Diacs, bilaterale Schalter, Optotriacs und Optokoppler mit Triacausgang zur Verfügung.
Bei Thyristoren und Triacs wurden zusätzliche viele Second-Source-Typen aufgenommen.
Das 230 Seiten umfassende Thyristor-Datenbuch enthält abschließend Vorschläge für besonders geformte Anschlußkonfigurationen und eine Auflistung der Applikationsberichte.
Das Datenbuch ist zum Preis von 16 DM zuzüglich MwSt. und Versandkosten erhältlich.
(A. Neye Enatechnik, Postfach 1240, 2085 Quickborn)

F'

Die Broschüre **Einführung in das Bundesdatenschutzgesetz** von Peter Gola kann gegen eine Selbstkostenerstattung von 2 DM unter dem Stichwort DS-Lehrheft bestellt werden. Auf 30 Seiten findet man hier Basisinformationen über dieses Thema. Die Texte dieser Broschüre entstammen im wesentlichen dem Buch Datenschutzrecht, welches im Schweitzer-Verlag, Berlin, erschienen ist.
(Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH, Postfach 1240, 5205 St. Augustin 1)

F'

Die **Hörübersicht International** ist eine Broschüre des DX-Hörerservice, in der allein der internationale deutschsprachige Rundfunk thematisch behandelt wird. Der Einzelpreis dieser Druckschrift beträgt 3 DM; das Jahresabonnement (vierteljährliche Erscheinungsweise) kostet 7 DM.
(B. Friedewald, Merianstraße 2, 3588 Homberg)

F'

Das Lieferprogramm an **Antennen, Verstärkern und Kabeln der Firma Hirschmann** enthält ein 100seitiger Katalog. Er ist unter der Bezeichnung DS 2 erhältlich.
Groß-Gemeinschafts-Antennenanlagen sind im Katalog DS 3 beschrieben.
(Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk, Postfach 110, 7300 Esslingen/N.)

F'

Gegen Einsendung des Portos (1 DM in Briefmarken) ist von Sennheiser die **Mikrofon-Anschluß-Fibel in der 13. Auflage** erhältlich. Sie ist sehr hilfreich bei Problemen mit dem Anschluß von Mikrofonen an verschiedene Hi-Fi-Anlagen.
(Sennheiser, 3002 Wedemark)

F'

Der einfache Weg zu Ihrem Globe-Motor heißt eine sechsseitige Broschüre von TRW München. Zugeschnitten für Anwender aus dem Maschinenbau zeigt die Applikationshilfe, welche Gleichstrom- oder Wechselstrommotore mit oder ohne Getriebe bei gegebener Abtriebsdrehzahl und bekanntem Abtriebsdrehmoment optimal eingesetzt werden können. Flußdiagramme beschreiben den Auswahlvorgang des kleinstmöglichen Antriebspakets im Drehzahlbereich von 2...20 000 UpM für Drehmomente von 50 Nm...0,1 Ncm. Die Applikationshilfe wird mit dem Motoren-Katalog kostenfrei abgegeben.
(TRW, Konrad-Celtis-Straße 81, 8000 München 70)

F'

Astronic hat das neue Datenbuch von Silicon General – mit Ergänzungen versehen – herausgebracht.
Auf 174 Seiten werden schwerpunktmäßig **Spannungsregler mit ausführlichen Funktionsbeschreibungen und Applikationen** dargestellt. Vom Festspannungsregler über modernste Pulsbreitenregler bis zum Flyback-Converter werden Schaltbeispiele gegeben, ergänzt durch neue Kontroll-ICs für Unterspannungs-, Überspannungs- und Überstromschutz. Das Buch ist ab sofort für eine Schutzgebühr von 5,50 DM erhältlich.
(Astronic GmbH, Winzererstraße 47d, 8000 München 40)

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 12.

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul, Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1980 Franzis-Verlag, München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen, Schaltungen und Programme in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. Entwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte, Schaltungen und Programme mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten, Programm-Listings usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.